

# 自己主張と他者受容を考慮したコミュニケーションによる学級集団形成モデル

大久保達樹<sup>†</sup> 加藤昇平<sup>†‡</sup> 武藤敦子<sup>†</sup>

<sup>†</sup>名古屋工業大学 大学院工学研究科情報工学専攻

<sup>‡</sup>名古屋工業大学 情報科学フロンティア研究院

## 1 はじめに

中学校などの学級集団では、様々な個性を持つ生徒が存在し、教師が適切な学級運営を行う事などが求められる。そのため、マルチエージェントシステム (MAS) を用いた学級集団モデルに関する研究が盛んに行われている [1, 2, 3]。その中で青木ら [4] は、生徒のコミュニケーションスキルとして「同調」に着目したモデルを作成している。このような個人が持つ対人スキルは、学校生活において非常に重要視されており、友人関係を築く上で欠かせないものである為、様々なスキルをモデルに組み込み検証していく必要があると考える。内野ら [5] によると、そのような対人スキルが「学校適応感」に影響し、特に「自己主張」と「他者受容」がその中の「友人関係適応感」に関連がある事が示されている。そこで我々は、これらをエージェントが持つパラメータとしてモデルに組み込み、シミュレーション実験を行う事とした。指標として、周りからどの程度好かれているか (好感度) を [-1,1] の範囲で数値化し、また好感度を基にしてエージェント同士のつながり (友人関係) をネットワークとして定義した。シミュレーション結果と内野ら [5] の調査結果を比較していく事で本モデルの妥当性を検証する。

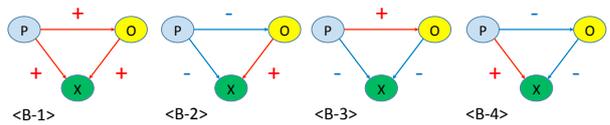
## 2 モデル概要

ハイダーのバランス理論 [6] を基に、2体のエージェントが他の1体のエージェントについて話をする (対話と呼ぶ) という設定でモデル化する。対話におけるコミュニケーションスキルとして「自己主張」 (Assertiveness) および「他者受容」 (Receptiveness) を導入した。また、それらの大きさを表すパラメータとして、エージェント  $a_i$  の自己主張係数を  $A_i$ 、他者受容係数を  $R_i$  と定義した。これらは各エージェントにパラメータとして [0,1] の範囲で与えられ、好感度更新の方法を選択する際の確率および、更新量の係数として使用される。

### 2.1 ハイダーのバランス理論

対話によるエージェント間の関係の変化をハイダーのバランス理論 [6] (図1) に基づきモデル化する。エージェントは、全ての他エージェントに対して好感度を持つ。エージェント  $a_i$  のエージェント  $a_j$  に対する好感度  $l_{ij}$  は [-1, 1] の範囲の実数値とする。好感度が正の場合は、対象となるエージェントに対して好意を持つ事を表し、負の場合は対象となるエージェントに対して嫌悪感を持つ事を表す。また、好感度の絶対値は心情の強さを表す。対話を行う本人  $a_p$  と対話相手  $a_o$  が、話題対象  $a_x$  について対話を行うとする。このとき、対話により  $a_p$  が持つ  $a_o$  に対する好感度  $l_{po}$  また

均衡状態 (Balance)



不均衡状態 (Unbalance)

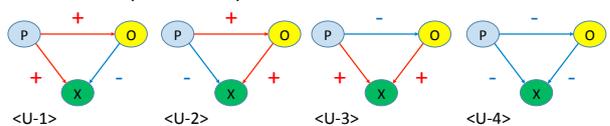


図1: ハイダーのバランス理論モデル

は  $a_x$  に対する好感度  $l_{px}$  が変化し、その変化量は以下に従う。ただし、 $\omega$  は一定の係数である。

$$\Delta l_{po} = \omega \cdot l_{px} \cdot l_{ox} \quad (1)$$

$$\Delta l_{px} = \omega \cdot l_{po} \cdot l_{ox} \quad (2)$$

バランス理論では  $l_{po}, l_{px}, l_{ox}$  の三つの好感度の積が正の場合をバランス状態、負の場合をアンバランス状態と呼ぶ。バランス状態では、好感度の正負は変化しないまま値がより大きく更新される。アンバランス状態では、三つの心情関係がバランス状態に近づくように値が更新される。

### 2.2 自己主張

内野ら [5] が実施したアンケートにおいて、自己主張とは自身の持つ意見や意思を臆する事なく相手に伝える事が出来るスキルと読み取れる。したがって、自己主張係数が大きい人が対話を行う場合、自分の持つ話題対象に対する好感度を強く相手に影響させると考えられる。例えば  $a_i$  と  $a_j$  が対話を行うとし、 $a_i$  は図1の  $\langle U-1 \rangle$ 、 $a_j$  は図1の  $\langle U-2 \rangle$  の状態であり、 $A_i > A_j$  とする。この時、 $a_j$  は  $a_i$  の自己主張を受け、 $a_x$  に対する好感度  $l_{jx}$  が  $a_i$  と同符号である正の方向へ変化しやすいと考えられるので、 $\langle B-1 \rangle$  へと変化しやすいとする。この場合の、 $a_j$  の更新式および更新確率を以下で定める。

$$\Delta l_{jx} = g \cdot A_i \cdot l_{ji} \cdot l_{ix} (P_A \% \text{で選択}) \quad (3)$$

$$\Delta l_{ji} = \omega \cdot l_{jx} \cdot l_{ix} ((100 - P_A) \% \text{で選択}) \quad (4)$$

$$g = A_i - A_j \quad (5)$$

$$P_A = 100 \cdot \frac{g+1}{2} \quad (6)$$

2者間の自己主張係数の差が大きいほど自己主張による更新を行いやすく、更新量も大きくなる。これは、現実において、消極的な人は積極的な人の意見に押されてしまう事がよく起こりうるのではないかと考えた為である。

### 2.3 他者受容

内野ら [5] が実施したアンケートにおいて、他者受容とは相手の意見を受け入れ理解する事が出来るスキルと読み取れる。したがって、他者受容係数が大きい人が対話を行う場合、相手の持つ話題対象に対する好感

A Class Network Model Considering Agents' Assertiveness and Receptiveness in Communication, Tatsuki OKUBO<sup>†</sup>, Shohei KATO<sup>†</sup> and Atsuko MUTOH<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Dept. of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

<sup>‡</sup>Frontier Research Institute for Information Science, Nagoya Institute of Technology

<sup>†‡</sup>Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya 466-8555, Japan

{ookubo@katolab., shohey@katolab., atsuko@}nitech.ac.jp

度に強く影響されると考えられる。例えば  $a_i$  と  $a_j$  が対話を行うとき、 $a_i$  は図1の  $\langle U-1 \rangle$  の状態であるとする。この時、 $a_i$  は  $a_j$  の意見を受け入れ、 $a_x$  に対する好感度  $l_{ix}$  が  $a_i$  と同符号である負の方向へ変化しやすいと考えられるので、 $\langle B-3 \rangle$  へと変化しやすいとする。この場合、 $a_i$  の更新式および更新確率を以下で定める。

$$\Delta l_{ix} = (1 - \frac{d}{2}) \cdot R_i \cdot l_{ij} \cdot l_{jx} \quad (P_R\% \text{で選択}) \quad (7)$$

$$\Delta l_{ij} = \omega \cdot l_{ix} \cdot l_{jx} \quad ((100 - P_R)\% \text{で選択}) \quad (8)$$

$$d = |l_{ik} - l_{jk}| \quad (9)$$

$$P_R = 100 \cdot (1 - \frac{d}{2}) \quad (10)$$

お互いの  $a_x$  に対する好感度が近いほど他者受容による更新を行いやすく、また、更新量も大きくなる。これは、現実において、似たような思考を持つ人同士が仲良くなる事が多いのではないかと考えた為である。

### 3 シミュレーション実験

実験に用いたパラメータを表1に示す。

表1: 実験パラメータ

エージェント数 $n$	30
リンク最大数 $D$	10
係数 $\omega$	0.1
友人選択初期閾値 $Th$	0.1
シミュレーションターン数 $T$	5000

リンクは、エージェントが自身以外の他のエージェントに対して持つ好感度を基に、閾値  $Th$  を超えるエージェントに対して最大  $D$  本まで貼られる。ただし、閾値  $Th$  は100ターン毎に0.1ずつ増加し、最大0.5となる。また、5000ターンを1試行とし、100試行のデータを得た。

#### 3.1 エージェント設定

内野ら [5] はアンケート結果から自己主張と他者受容が友人関係適応感に特に関連がある事を示し、それぞれの得点の高低から4つの群に分けて考察を行っている。すなわち、アサーティブ群(自己主張、他者受容:高)、アグレッシブ群(自己主張:高、他者受容:低)、ノンアサーティブ群(自己主張:低、他者受容:高)、関係回避群(自己主張、他者受容:低)である。そこで本実験でも、エージェントの各コミュニケーションスキルをこれら4群に分けて設定し実験を行う。ただし、値が平均に固まりすぎる事を避け高低の差を大きくする為に、本実験では「平均±標準偏差の半分」を基準とする。今回は内野らのアンケート結果の構成比に基づき、アサーティブ群および関係回避群に属するエージェントがそれぞれ10人、アグレッシブ群およびノンアサーティブ群に属するエージェントがそれぞれ5人とした。

#### 3.2 実験結果

##### 3.2.1 考察1～被リンク数と好感度～

まず、被リンク数および好感度について考察する。実験から得られた、各群ごとの平均被リンク数および平均好感度をそれぞれ図2、図3に示す。

図2、図3より、アサーティブ群が被リンク数と好感度のどちらにおいても最も大きい値を取り、さらに最も小さい値を取る関係回避群に対しては、それぞれ有意水準5%、10%で有意差を持つ事が確認された。これは、「アサーティブ群が最も友人関係適応感が高く、関係回避群が最も友人適応感が低い」という内野ら [5] の考察と一致する結果と言え、本モデルの妥当性を示唆している。

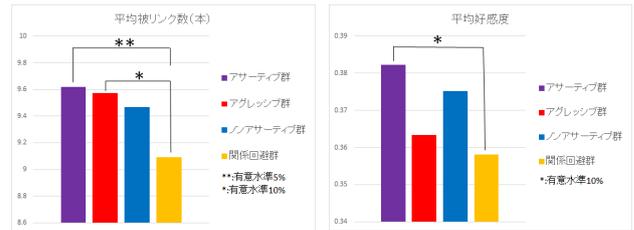


図2: 各群の被リンク数

図3: 各群の好感度

##### 3.2.2 考察2～孤立と人気者～

次に、被リンク数を基に「孤立」と「人気者」を定義し、考察する。本研究における孤立とは、1試行終了時に被リンク数が0本であったエージェントであり、人気者は被リンク数が10本以上であったエージェントである。100試行中に孤立であった割合と人気者であった割合を群毎にまとめた表を以下に示す。ただし、アグレッシブ群とノンアサーティブ群はサンプル数がアサーティブ群と関係回避群の半分である為、値を2倍している。

表2: 孤立と人気者

	孤立 (%)	人気者 (%)
アサーティブ群	5.2 (2 <sup>nd</sup> )	54.0 (1 <sup>st</sup> )
アグレッシブ群	6.8 (4 <sup>th</sup> )	53.4 (2 <sup>nd</sup> )
ノンアサーティブ群	4.6 (1 <sup>st</sup> )	50.6 (3 <sup>rd</sup> )
関係回避群	6.6 (3 <sup>rd</sup> )	50.5 (4 <sup>th</sup> )

表2より、3.2.1節と同様にアサーティブ群の友人適応感が最も高く、関係回避群の友人適応感が最も低いという事が読み取れる。また、アグレッシブ群について内野らは「自身の気持ちを押し付ける傾向により良好な関係を築くのが困難」[5]と考察している。これは、アグレッシブ群が最も孤立傾向が大きい事と一致していると言える。一方で、人気者になりやすい傾向にもある事から総合的には友人関係適応感が関係回避群よりも高いと言える。さらに、ノンアサーティブ群について内野らは「相手との関係性を優先し、気持ちを押し殺して我慢する傾向」[5]があるとしている。これも、ノンアサーティブ群が最も孤立しにくい事と一致していると言える。アグレッシブ群と同様に総合的に友人関係適応感が関係回避群よりも高いと言える。

#### 4 おわりに

本研究では、生徒が持つコミュニケーションスキルとして自己主張と他者受容を取り入れたモデルを作成しシミュレーション実験を行った。実験結果により、教育現場における調査結果を一部説明でき、本モデルの妥当性を確認した。今後は、新たな指標の導入し、更なる深い考察を行っていきたい。

#### 参考文献

- [1] 鳥海, 石井, “学級集団形成における教師の介入の効果”, 電子情報通信論文学会誌 2007/9 Vol.J90-D No.9
- [2] 大隅, 大澤, 今井, “ソシオン理論に基づいた学校のクラス内のいじめのモデル化”, JAWS2012
- [3] T. Okubo, S. Kato, A. Mutoh, “A Friendship Network Model on Heider’s Balance Theory Considering Assertiveness and Empathy”, IEEE 4th GCCE 2015
- [4] 青木, 武藤, 加藤, “コミュニケーション能力の差異に着目した学級集団形成モデル”, IPSJ2011
- [5] 内野, 渡辺, “中学生のコミュニケーションスキルと学校適応感の関連”, 宇都宮大学教育学部 教育実践総合センター紀要 第32号 2009.7.1
- [6] F. Heider, The Psychology of Interpersonal Relations, John Wiley & Sons, New York, 1958.