

学級内における人間関係の生成モデル

吉田達矢[†] 穴田一[†]

東京都市大学大学院工学研究科[†]

1. 研究背景

昨今の小・中・高等学校において「いじめ」は、生徒同士の暴力や自殺に繋がることもあるため、大きな問題となっており、早急に解決する必要がある。教師による適切ないじめ対策行動がいじめを減らすと考えられるが、実際の教育現場においていじめ対策行動の有効性を確認する際、長期間にわたる観測を行う必要がある。そのため、いじめ対策行動の有効性を確かめる目的で、学級の数理モデルが研究されている[1]。

先行研究[1]は、生徒が学級内の生徒の中から会話相手を、他の生徒と趣味嗜好の中から話題対象を選択して会話を行い、会話相手と話題対象に対する好感度を変化させる事を繰り返す事で、人間関係を形成する学級モデルとなっている。

ところが、先行研究では考慮されていない重要な要素が数多くあり、現実の学級を表し切れていない。そこで本研究ではそれらの要素を考慮した学級モデルを構築し、その有効性を確認した。

2. 提案手法

提案手法では、生徒は座席の情報、他の全生徒と趣味嗜好に対する好感度を保持している。生徒は各生徒に対する好感度と座席の情報をもとに会話相手を選択する。その後生徒や趣味嗜好に対する好感度をもとに、他の生徒と趣味嗜好から話題対象を選択して会話を行い、ハイダーの認知的均衡理論[2]に基づき会話相手と話題対象に対する好感度を変化させる。そして、全生徒がこの会話を繰り返すことで、人間関係を形成するモデルである。

2.1 生徒が所持している要素

生徒は、座席情報、他の生徒と趣味嗜好に対する好感度 (l_{ux}^i : 生徒 i が考える生徒 u から対象 x に対する好感度) を所持している。ただし、相手の事を正確に把握できないため、

$l_{ux}^i \neq l_{ux}^u$ となる。ここで、趣味嗜好には注目を浴びやすい趣味嗜好があり、その趣味嗜好に関しては好きな生徒もいれば、無関心な生徒もいると考えられる。そこで各生徒の n 個の趣味嗜好の内 s 個を注目を浴びやすい趣味嗜好として設定し、 s 個の内1つを好きな趣味嗜好、他の1つを無関心な趣味嗜好とする。好きな趣味嗜好に関しては好感度が大きくなる様に設定し、無関心な趣味嗜好に関しては好感度の絶対値が小さくなる様に設定する。他の $n-2$ 個の趣味嗜好は正規乱数に従い、設定する。

2.2 時間割と会話相手の選択

各生徒は授業間の休み時間と昼食時間、昼休み時間に会話を行う。また、各生徒が休み時間の長さに応じて会話相手を選択し、会話を行い、人間関係を更新するまでを1ターンとする。

また、一般的な中学校では1日に10分の授業間休み時間が5回、40分の昼食時間が1回、20分の昼休み時間が1回あると考えられる。1回の会話時間を5分とすると、授業間の休み時間は2ターン、昼食時間は8ターン、昼休み時間は4ターンとなり、1日は22ターンとなる。生徒は月に20日登校すると仮定して、1ヶ月を440ターンとし、教師は1ヶ月に1回無作為に席替えを行う。

会話相手を選択する際、授業間の休み時間は時間が短いため、座席の近い生徒を会話相手に選びやすくする。昼食時間は座席を移動せず食事を行うため周囲の生徒に限定して会話相手を選択し、昼休み時間は時間が長いため、座席の位置に関わらず会話相手を選択する。

2.3 モデルの流れ

初期設定で生徒の好感度、座席情報を決定する。その後全生徒が以下の(i)~(iii)に従い、会話を行い、人間関係を更新する。

(i) 会話相手の選択

会話相手の選択では、自分が好きな生徒、自分の事を好きな生徒、そして休み時間が短い場合、自分と座席の近い生徒を優先的に選ぶと考えられる。授業間休みに生徒 i が生徒 u を会話相手とする確率 q_{iu} を次式で定義する。

$$q_{iu} = \frac{h'(i,u) \times \left(\frac{1}{\text{dist}(i,u)}\right)^c}{\sum_{k=1}^m \left(h'(i,k) \times \left(\frac{1}{\text{dist}(i,k)}\right)^c\right)} \quad (1)$$

$$h(i,u) = l_{iu}^i + l_{ui}^i$$

ここで $\text{dist}(i,u)$ は生徒 i と生徒 u の座席の距離、 c は座席間の距離の重みを表し、 m は生徒の総数である。 $h(i,u)$ の第 1 項は生徒 i の好感度が高い生徒、第 2 項は生徒 i への好感度が高い生徒を選びやすくなる事を表した項である。 $h'(i,u)$ は $h(i,u)$ の値を最大値を 1、最小値を 0 に正規化した値である。 昼食時は会話相手を周囲の生徒に限定し、 $c = 0$ とする。 昼休みの時間は $c = 0$ とする。

(ii) 話題対象の選択

生徒 i が生徒 u との会話において、話題対象 x を選択する確率 $r_{iu}(x)$ を次式で定義する。

$$r_{iu}(x) = \frac{|l_{ix}^i + l_{ux}^i|}{\sum_{k \in D} |l_{ix}^i + l_{uk}^i|} \quad (2)$$

$D = \begin{cases} \text{確率 } \alpha (\alpha > 0.5) \text{ で共に好きな趣味嗜好} \\ \text{(共に好きな趣味嗜好がない場合, 生徒を選択)} \\ \text{確率 } (1 - \alpha) \text{ で生徒} \end{cases}$

ここで、 α は趣味嗜好を選ぶ確率である。 実際に行われる会話では、生徒よりも趣味嗜好を話題に出しやすいと考えたため、 $\alpha > 0.5$ とした。 さらに話題を選ぶ際、会話相手の嗜好も考慮すると考えられるため、 l_{ix}^i と l_{ux}^i の和の絶対値を用いる事で生徒 i と生徒 u が共に好き、共に嫌いなものに対して話題を選択しやすくなるように設定した。 また、確率 α により話題対象に趣味嗜好を選択した際、共に好きな趣味嗜好の話題がない場合、生徒を話題に選択する様に設定した。

(iii) 人間関係の更新

(i), (ii) の後会話を行い、話の合い具合によって好感度を更新する。 生徒 i から生徒 u 及び話題対象 x に対する好感度変化量 $\Delta l_{iu}^i, \Delta l_{ix}^i$ を次式で定義する。

$$\begin{cases} \Delta l_{iu}^i = \frac{\Delta l_{iu,1}^i + \Delta l_{iu,2}^i}{e^{k|l_{iu}^i|}}, \Delta l_{ix}^i = \frac{\Delta l_{ix,1}^i}{e^{k|l_{ix}^i|}} (x: \text{生徒}) \\ \Delta l_{iu}^i = \frac{\Delta l_{iu,1}^i + \Delta l_{iu,2}^i}{e^{k|l_{iu}^i|}}, \Delta l_{ix}^i = 0 (x: \text{趣味}) \end{cases} \quad (3)$$

ここで $\Delta l_{iu,1}^i, \Delta l_{ix,1}^i$ は会話相手と話の合い具合で好感度を変える間接変化の変化量[3], $\Delta l_{iu,2}^i$ は会話相手から自分に対する好感度を感じ取って、相手への印象を変える直接変化の変化量[3]を表す。 また人間は、好きな度合いが強いものが直ぐに嫌いに、嫌いな度合いが強いものが直ぐに好きになりづらいと考えられる。 そこでこの好感度の変化のしづらさを $e^{k|l|}$ で表し、好感度の

絶対値が大きければ変化量が小さくなるように設定した。

また、会話を行う度に相手の嗜好を理解すると考えられる為 l_{ux}^i を l_{ux}^u に近づける。

最後に、 l_{iu}^i が友人閾値以上の時、生徒 u を友人とみなし生徒 i から生徒 u に対し友人リンクを張る。

4. 結果

モデルの妥当性を確認するために、各生徒への好感度分布や友人同士の関係性などを確認した。 表 1 はこの時用いたパラメータの値である。 図 1 に 50 試行最終ターン時における各生徒の他の生徒に対する好感度分布を示す。

表 1: パラメータ

試行回数	50回
シミュレーションターン	15840ターン(3年間)
m: 生徒の総数	30
n: 趣味嗜好の総数	10
s: 注目を浴びやすい趣味嗜好	5
好きな趣味嗜好の好感度	$N(0.6,0.1)$ の正規乱数
無関心な趣味嗜好の好感度	$N(0.0,0.1)$ の正規乱数
その他8つの趣味嗜好の好感度	$N(0.0,0.3)$ の正規乱数
好感度の取りうる値	[-1,1]
生徒への好感度初期値	[-0.1,0.1]の一様乱数
k: 変化のしづらさ	5
c: 席の重み	2.4
α : 趣味嗜好を話題に出す確率	0.9
友人閾値	0.4

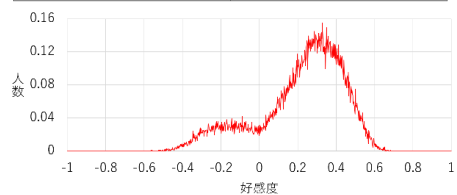


図 1 好感度分布

図 1 より、嫌いな生徒よりも好きな生徒が多くなった。 実際の学級でも嫌いな生徒よりも好きな生徒が多いと考えられる為、現実に近い学級モデルではないかと考える。

詳しい結果と考察は発表時に示す。

参考文献

- [1] 田中恵海, 高橋謙輔, 鳥海不二夫, 藤原俊治: 学級のいじめ問題を題材とする工学的シミュレーションとその課題, 情報処理学会論文誌数理モデル化と応用, vol3, No.1, pp98-108 (2010).
- [2] 前澤 等: ソシオン理論: 心と社会の基礎科学, 北王子書房, (2006).
- [3] 吉田達矢, 穴田一: 学級内における人間関係の生成モデル, 第121回数理モデル化と問題解決研究発表会, vol. 2018-MPS-121 No.14, (2018).
- [4] 太田垣瑞一郎: 現代心理学, 八千代出版, (1988).