

マルチエージェントシステムに基づく人工学級モデル

Artificial Class Models Based on Multi-Agent Systems

山本 拓馬

Takuma Yamamoto

広島工業大学情報学部

情報工学科

ba09260@cc.it-hiroshima.ac.jp

加藤 浩介

Kosuke Kato

広島工業大学情報学部

情報工学科

k.kato@it-hiroshima.ac.jp

前田 義信

Yoshinobu Maeda

新潟大学大学院

自然科学研究科

maeda@eng.niigata-u.ac.jp

Abstract—Bullying at school is one of important social problems to be solved. However, it is very difficult to observe or control actions of students in actual schools. Thus, Maeda et al. made an agent-based model for a process building the friendship among a group and have considered and researched the generation mechanism of isolated or excluded agents regarded as potential victims of bullying. In this paper, we summarize existing their researches and discuss the future problems.

I. はじめに

学校におけるいじめ問題は「キレル」子どもや「引きこもる」子どもの問題と同様、解決すべき重要な問題である。しかし、いじめの定義はいまいであり、社会心理学でもいじめを明確に決定づけることが困難なため、現場教師による早期発見が難しいという問題点がある。いじめの背景には子どもと子どもの相互作用があり、特に中学生の年代では価値をめぐる相互作用により交友関係が形成される。しかし、一次元的な管理主義が支配する学校の中では自由に価値を見出すことが難しく、また集団が群集化することがあり、群集化の影響が価値を共有できない少数の子どもをいじめのターゲットにしてしまう。赤坂によると、いじめは“全員一致の排除のための暴力”、“秩序相性のための暴力としての供犠”、“異人という内なる他者の殺害”としてとらえられる。医学的な観点からは、注意欠陥／多動性障害 (ADHD)、高機能自閉症 (HFA)、アスペルガー症候群 (AS) がいじめ問題との関連性において調査されている。これらの場合、いじめの本質や原因を集団の構成員に還元することになるが、集団がどのような状態にあるといじめなのか、社会心理学的定義はいまだあいまいであり、集団の構成員間の相互作用に注目していじめを分析することも必要である。

集団の構成員の相互作用の影響を分析する工学的手法としてマルチエージェントシミュレーション (MAS) があり、経済、社会、市場、生態系等をコンピュータ上で模擬し、パラメータを変更しながらシミュレートすることによって、

実際に実験を行うことが困難なさまざまな状況を模擬することができ、集団の動的な振舞いを観察することができる。そこで、前田ら [1] は、群集化する交友集団における価値をめぐる交友関係の形成過程をエージェントベースでモデル化し、群集化および差異化により他者と価値を共有できない孤立エージェント (潜在的ないじめ被害者) 生成されることを示すとともに、その発生条件を明らかにしている。

また、当事者はいつ自分が被害者になるか予想することもできない不安を常にもち、それゆえ対等な他者からの承認を常に必要とする“フラット”な関係が築かれるようになっているため、フラット化するコミュニケーションを導入した結果生じる現象の分析も試みられている [2]。

さらに、人工学級モデルでは、“特定の誰かを排斥していじめよう”ということが陽にプログラムされていないにもかかわらず、“価値観の合う友人を作ろう”とするプログラムが結果的にいじめに似た現象を生み出してしまい、誰が被害者になり得るかは事前に予測できないことが明らかにされてきたため、文献 [3] において、エージェントの 1 人をプレイヤーに変更した、シミュレーションとゲーミングの融合 (プレイヤーとエージェントのハイブリッドシミュレーション、あるいはシリアスゲーム (serious game) の作成を試みている。

これらの前田らの研究においては、各エージェントの価値の選択状況はすべて公開されているものと仮定されている。しかし、現実の状況を考えると、自分のすべての価値の選択状況を公開する人はまれで、一般には、部分的な選択状況しか公開しないと考えられる。

このような状況の下で、本稿では、前田らの一連の研究 [1-3] の中で最も単純な文献 [1] のモデルに焦点をあて、今後の研究の方向について考察する。

II. 前田らのエージェントベースモデル

まず、ID 番号で識別された n 人のエージェントからなる集合を N, M 種類の価値からなる場合

を V とする. 各エージェントは, 価値集合 V の中から, m 種類 ($m < M$) の価値を選択する.

例えば, i 番目のエージェントが φ 番目の価値を選択しているときは, $v_{i\varphi} = 1$ であり, 選択していないときは $v_{i\varphi} = 0$ である. 初期状態ではエージェントは一様乱数に従って価値を選択する.

エージェント ID をもつ 2 人のエージェントの φ 番目の価値に対して, $v_{i\varphi} = 1$ かつ $v_{j\varphi} = 1$ を満たす価値を共有価値と呼び, その集合を $S(i, j)$ とする. また, $v_{i\varphi} = 1$ かつ $v_{j\varphi} = 0$ を満たす価値を非共有価値と呼び, その集合 $T_i(j)$ とする.

ここで, エージェントが相互作用を行う際, エージェント集合 N から 2 人のエージェントをランダムに選ぶ. 一方を活動エージェント act , もう一方を対象エージェント obj と呼ぶ. エージェント間の“近さ”は共有価値の数で決まり, 共有価値の数が多いほど, その 2 人は“近い”とみなされる.

前田ら[1]は, 次のようなエージェントの相互模倣的な群集化 (同調行動) に関するモデルを提案している. すなわち, 2 人のエージェントが近い, すなわち, 共有価値がある程度多ければ同調行動とよばれる行動を起こす. 同調行動では, 集合 $T_{obj}(act)$ が空でないならば, 一つの価値 $\varphi \in T_{obj}(act)$ をランダムに選択し, $v_{act,\varphi} = 1$ ($= v_{obj,\varphi}$) に置き換える. すなわち, 活動エージェント act は対象エージェント obj が選択する価値の一つを選択し, 対象エージェント obj に近づく. 逆に, 2 人のエージェントが近くない, つまり, 共有価値が少なければ同調行動は起こさない.

さらに, 前田ら[1]は, エージェントに排除行動特性を追加するために, 次のような差異化 (排除行動) を加えた群集化+差異化モデルを提案している. 群集化モデルで, 2 人のエージェントが近くない, つまり, 共有価値が少なく同調行動を起こさない場合において, act と obj の共有価値数が act と obj の前に相互作用した obj との共有価値数より小さければ排除行動とよばれる行動を起こす. 排除行動では, 共有価値集合 $S(act, obj)$ が空でないならば, 一つの価値 $\varphi \in S(act, obj)$ をランダムに選択し, $v_{obj,\varphi} = 0$ とする. すなわち, 活動エージェントは対象エージェントとの共有価値の一つ対象エージェントから捨て去り, 対象エージェントを遠ざける.

前田らのモデルを用いてシミュレーションを行うと, 同調行動のみの場合は最終的に全エージェントが同じ価値を選択した状態に収束する一方, 排除行動を導入した場合には 2 つのグループが形成されるとともに複数の孤立エージェント (いじめ候補者) が見受けられるようになる. しかし, このモデルでは価値の選択が 0 or 1 であるため, 収束状況において, あるエージェントの選択価値は, 同グループに属するエージェントの選択価値とすべて等しくなる一方, 同グループに属さないエージェントの選択価値とは一つも一致しないという極端な状態になる

III. エージェントの価値の選択状況の公開について

前田らの研究においては, 各エージェントの価値の選択状況はすべて公開されているものと仮定されている. しかし, 現実の状況を考えると, 自分のすべての価値の選択状況を公開する人はまれで, 一般には, 部分的な選択状況しか公開しないと考えられる. したがって, 価値の選択状況の公開の度合いについて, エージェントごとに変える方がより現実に近いモデルとなると考えられる. そこで, 今後は, このエージェントの価値の選択状況の公開の度合いが与える影響について調査する予定である. この際, 公開の度合いが異なるエージェント間での共有価値数の大小をどのように考えるか, および, 非公開の価値を含む場合の同調行動・排除行動をどのように定義するか, についても検討する必要がある.

IV. おわりに

本稿では, いじめ問題に焦点をあて, 前田ら[1]により提案されたエージェントベースアプローチに注目し, より現実的なモデルとするための考察を行った. 今後は, エージェントごとに価値の選択状況の公開の度合いを設定可能なモデルを構築するとともに, シミュレーション用のプログラムを作成し, それらの影響を確認する予定である.

参考文献

- [1] 前田義信, 今井博英, 「群集化交友集団のいじめに関するエージェントベースモデル」, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J88-A, No. 6, pp. 722-729, 2005.
- [2] 前田義信, 伊藤尚, 谷賢太郎, 佐藤輝空, 加藤浩介, 「人工学級モデルとフラット化するコミュニケーションの特性」, 信学技報, Vol. 111, No. 58, WIT2011-12, pp. 63-68, 2011.
- [3] 池田泰子, 佐藤輝空, 伊藤尚, 前田義信, 加藤浩介, 「行動連鎖と行動反射を用いた人工学級ゲームの検討」, 信学技報, Vol. 111, No. 377, CAS2011-92, pp. 43-48, 2012.

問い合わせ先

〒731-5193

広島市佐伯区三宅 2-1-1

広島工業大学情報学部情報工学科

山本 拓馬