マルチエージェントシミュレーションを用いた いじめが発生しない学級編成の提案

明治大学　総合数理学部　現象数理学科　池田研究室4年

1.研究背景 | いじめを継続させない方法とは

▶学校生活の中で人間の排他的な行動の1つとして近年注目を受けている学級内のいじめ問題．どうすれば，いじめの発生を防ぐことができるのか?

先行研究では提案された数理モデルにおい集団内でいじめを受ける候補者を発生させていた．

先行研究

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”, (2005), 電気通信学論文誌 A Vol.J-88 A No.6 722-729.

▶いじめは様々な原因が考えられるが先行研究では
人間同士の価値観の相違によって引き起こされるものとしている．

群集化+差異化モデル

各生徒が乱数に従い，条件下でエージェントの価値数を増減をさせ、全エージェントの価値が変動しなくなる状態まで試行を繰り返させる(同調行動)．これに条件を加えて，対象となるエージェントの価値数を強制的に減らす排除行動を行うことによって集団内で孤立したをエージェントを作りだす．
この孤立したエージェントこそがいじめを受ける候補者と考えている．

課題

孤立したエージェントを発生させる方法は考えられているが，
孤立したエージェントを防ぐ方法は考えられていない．

2.目標

数理モデルによるいじめが発生しない学級編成の模索

▶いじめが発生しないような学級を予め作る．先行研究での初期状態に対していじめの発生を防ぐような初期条件を提案し，先行研究と同様の手法を用いて孤立したエージェントの発生をなくす．

3.群集化+差異化モデル | 先行研究で提案されているモデル

エージェントの設定

▶n 人の生徒とM種類の価値があり，各生徒はM種類の内からm種類の価値を無作為に選択．

▶各価値は生徒に「選択される」または「選択されない」のどちらかの状態に無作為に選択される．

▶i, j $(i \neq j)$番目の生徒2名がある価値に対しての2つの価値状態．

共有価値　ある価値において双方の生徒がそれを所有する状態．$S(i, j)$.

非共有価値　ある価値において一方の生徒のみが価値を所有する状態．$T(i, j)$.

排除行動までの手順

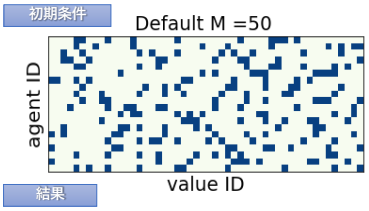
1) n人の生徒から無作為に2人選択する．

2) 2生徒間の共通した価値数$\boldsymbol{c}$と求める．

3) $\boldsymbol{c}$が前と同時生徒同士の共通した価値数c_{old}よりも閾値 d だけ小さい場合，集合$S(act, obj) \neq \emptyset$でないならば，2生徒同士の共通したある価値 $\varphi \in S(act, obj)$を1つランダムに選択し，一方の生徒に価値の所有を強制的にやめさせる．

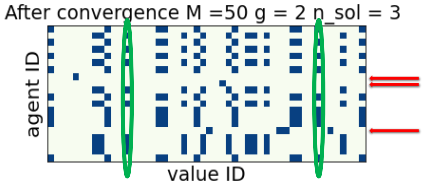
シミュレーション結果

初期条件



$n = 20, m = 10, M = 50, d = 1$
縦軸：エージェント
横軸：価値
青色セルは選択価値を意味する．
試行回数$R = 20000$.

結果



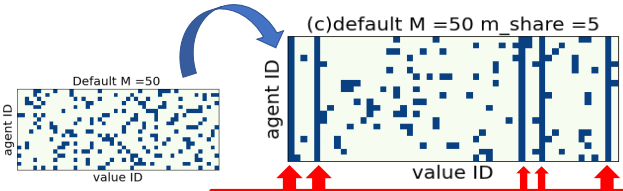
n_{sol} :収束後に集団内で孤立した生徒の数
g : 収束後に価値を完全に共有する集団の数

◀結果を見ると収束後に価値を共有している2つのグループが存在し、矢印のような3人の孤立したエージェント，すなわちいじめを受ける候補者が発生した．

いじめを受ける候補者が発生する．

4.いじめ発生を防ぐための工夫 | 新たな初期状態

▶いじめの候補者をなくす工夫として「似た価値観を持っている」生徒同士の集団を形成する．すなわち，何も価値を共有していない初期状態から予め無作為に選択された価値を全生徒に所有させ，価値が共有された場合の初期状態を形成する．そして，この初期状態で群集化+差異化モデルを行う．共有された価値の個数をm_{share}とする．

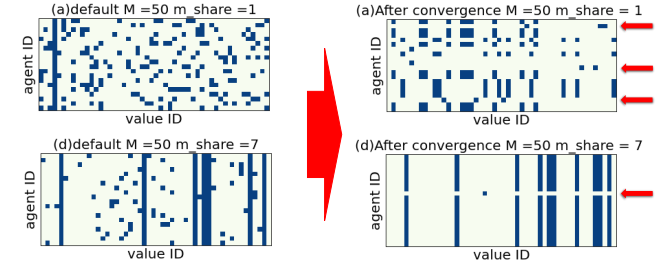


先行研究での初期状態　価値が共有された場合の初期状態($m_{share} = 5$)

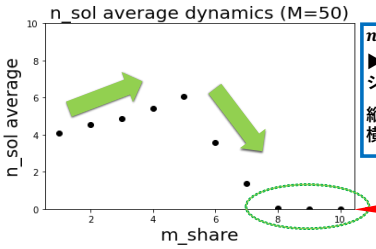
5.シミュレーション結果

結果1

▶試行回数$R = 20000$での(a)，(d)のシミュレーション結果



いじめを受ける候補者は減っている??? ($n_{sol} = 3 \rightarrow 1$)



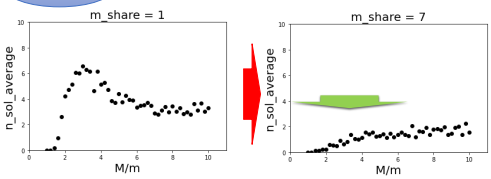
$n = 20, m = 10, M = 50, d = 1$
▶各m_{share}で試行回数$R = 2000$のシミュレーションを50回ずつ行った．
縦軸：各m_{share}でのn_{sol}の平均値
横軸：m_{share}の値

$m_{share} = 8$以降はn_{sol}は見られない．

m_{share}が大きいほどいじめを受ける候補者は減り，最終的には候補者はいなくなる．

▶ $m_{share} = 5$までは単調に増加，以降は単調に減少している．

結果2



縦軸：n_{sol}の平均値
横軸：M/m
$(m = 10)$

▶ m_{share}の値を大きくすると単調増加になっている．

▶ $m_{share} = 7$ようなある程度共有された初期状態でもn_{sol}は発生し，M/mの増加に伴いn_{sol}も増加する傾向が得られた．

殆ど同じ価値観を持つ学級でなければいじめを受ける候補者は発生してしまう．

6.結論

いじめが発生しない学級編成ができた

▶提案した初期状態で孤立したエージェントの発生を防げた．しかし，非常に限られた状態でのみ候補者の発生を防ぐことが可能であるため現実的とは言い難い．