

MASを用いた学級集団形成過程の可視化

中沢 紅那 (指導教員：浅本 紀子)

1 はじめに

近年、社会の変化が加速度を増し、複雑で予測困難な世の中になってきている中で義務教育に対する新たな価値が求められている。文部科学省は学習指導要領にて「生きる力」として、望ましい集団活動を通して集団や社会の一員としてよりよい生活や人間関係を築こうとする自主的、実践的な態度を育てることを課題として挙げている。[1] また、『望ましい人間関係づくりに向けた特別活動の研究』[2] では、班活動を通じたコミュニケーションが、生徒の人間関係づくりの促進に効果をもたらすとわかっている。ここで、本研究では学級集団内における人間関係に着目し、班活動がもたらす関係性の変化を視覚的に把握できるツールをMASを用いて作成する。

2 モデルの概要

今回作成したモデルは、中学2年生の学級を想定した空間における人間関係として生徒間の心的距離を実際に座標に起こして可視化するものである。空間内に生徒33人(男子17人、女子16人)を配置し、後述の行動ルールに基づき人間関係を変化させていく。

2.1 生徒の初期配置

空間内の生徒の初期配置を考える。一般には集団構造や人間関係を測定するツールにソシオメトリーが用いられる。[3] またそれを応用した手段としてCLASS[4]が開発されており、これは対象者との親密度(5-1)での評定を求め、MDS(多次元尺度構成法)によりソシオプロフィールを割り出すもので、より中規模集団に対する研究に用いられている。ここでは、CLASSを用いた研究、『学級集団の人間関係の認知における教師と生徒の差異』[5]の結果より各生徒間の心的距離を1~10の実数値(親密度が高い、すなわち心的距離が近いほど値は小さい)として引用し、学級空間の作成に用いる。次に、心的距離から対人距離マトリックスを作成し、MDSにより最適な二次元解を得る。これにより得た座標を各生徒エージェントの初期座標とし、空間における人間関係を可視化する。出力した結果は図1のようになる。なお、以下においてエージェント*i*から見たエージェント*j*に対する心的距離を D_{ij} と表す。

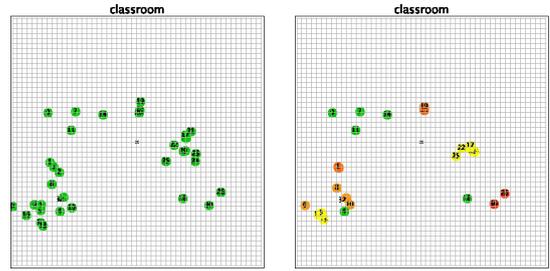
2.2 班振り分けルール

33人の生徒を1~8個の班に振り分ける。この際振り分けは性別や現状の心的距離に関わらずランダムとする。

2.3 コミュニケーションルール

毎ステップ各エージェントは班内のメンバー全員と順に以下のルールに基づいてコミュニケーションを取る。

- (1) 話題対象の選択
- (2) コミュニケーションの実行
- (3) 心的距離の更新



(a) 初期配置 (b) 一定時間後の様子

図1: 友人数に応じた色分けは次の通り。0人: 緑、1人: 赤、2人: えんじ、3人: オレンジ、4人: 薄オレンジ、5人以上: 黄色

話題対象は、学級内の他生徒との交友関係とする。[6] 毎ステップ本人と会話相手以外の生徒からランダムに一人選択し、話題対象とする。ここで、以下各エージェントについて本人をP、会話相手をO、話題対象をXとする。

コミュニケーションの実行は、PとOがXとの親密度について1対1で会話することを一回のコミュニケーションとする。

その後、心的距離の更新にはハイダーのバランス理論[7]を適用する。これは三者間の関係が不均衡であれば均衡に向かうというもので、今回は D_{po}, D_{px}, D_{ox} の三者のバランスを図ることで適用する。PとOがXについてのコミュニケーションをとった場合、 D_{po} と D_{px} は次のように変化するものとする。

$$\begin{aligned} \cdot \Delta D_{po} &= w * D_{px} D_{ox} \\ \cdot \Delta D_{px} &= w * D_{po} D_{ox} \end{aligned}$$

ここで、 w は変化量の重みであり、同一エージェントとの会話、あるいは同一エージェントに対する会話の回数が重なれば信頼度が増し変化量も大きくなると仮定したため、コミュニケーション回数に比例する値を w とした。

2.4 生徒の行動ルール

心的距離が1以上4未満のエージェントに対して、各ステップ $\frac{(4-D_{pi})}{10}$ ($i=0\sim 32$)の変化量でエージェントに近づく。

3 シミュレーション手法

各エージェントが1回コミュニケーションを取るとにカウントされる変数を与え、その変数値が40000を超えるまでシミュレーションを実行する。これは、一日一回の班活動で平均6人とコミュニケーションをとり、それを一年間継続した際に取れる33人分のコミュニケーション総数を想定している。実行後の効果測定指標としては以下を用いる。ここで、友人とは心的距離が4未満の値を持つ相手のことと定義する。

- (1) 平均心的距離
- (2) 孤立エージェント数
- (3) 平均友人数

平均心的距離は、自分以外の生徒 32 人との心的距離の平均値、孤立エージェント数は友人の数が 0 人であるエージェント数、平均友人数は全生徒の友人数の平均値から求める。

4 シミュレーション結果

班の構成数を 1~8 まで変化させ、各 300 回ずつ実行した際の平均値を表 1 に示す。

表 1: モデル実行結果

班構成数	平均距離	孤立数	平均友人数
1	7.76	6.00	3.06
2	7.15	0.19	4.51
3	7.16	0.06	4.67
4	7.20	0.10	4.62
5	7.25	0.20	4.54
6	7.30	0.38	4.42
7	7.34	0.52	4.35
8	7.37	0.60	4.29

また、実際にモデルを実行した際の表示の様子のうち、3 班に分けて構成した実行結果を図 2 に示す。以上の結果から、班活動を導入することにより人間関係形成における効果があることが見て取れる。特に 3 班に分けた際が最も効果的だとわかった。ただ、これらのシミュレーションを通して、大体の生徒が親密度が増す一方で、特定の孤立エージェントの顕在化が目立った。そこで、孤立エージェントの他生徒との心的距離を縮めるべく、現状の人間関係を踏まえた意図的な班構成を実行する場合を考えてみる。

5 教師による支援行動

5.1 生徒の特性を踏まえた意図的な班振り分けルール

『学級集団の人間関係の認知における教師と生徒の差異』[5] では、 $\sum_{i=0}^{32} D_{pi}$ (全生徒との心的距離の合計値) が小さい、すなわち友人が多い生徒ほどソーシャルスキルが高く、皆と仲良くできる性格である傾向が大きいと書かれている。この特性を利用し、 $\sum_{i=0}^{32} D_{pi}$ の初期値が小さいもの (中心エージェント) と大きいもの (孤立エージェント) を順に 6 人ずつ抜粋し、中心 2 人+孤立 2 人の 4 人組が必ず同じ班になるよう 3 班に振り分ける。なお他のエージェントはランダムで振り分け、班構成後は同様にコミュニケーションを通じた心的距離の更新を実施する。

6 シミュレーション結果

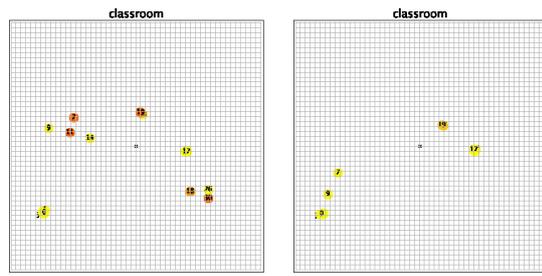
班構成に支援を取り入れた実行結果を表 2 に示す。

表 2: モデル実行結果 (支援行動あり)

班構成数	平均距離	孤立数	平均友人数
3	6.45	0.01	4.92

300 回の実行のうち、孤立エージェントが発生したのは 3 回のみで、いずれも No.18 であった。

実行結果を図 2 に示す。支援行動なしに比べて生徒のばらつきが軽減されたことがわかる。



(a) 支援行動なし

(b) 支援行動あり

図 2: 3 班に分けた際のコミュニケーション後の教室内の様子

7 まとめと今後の課題

本研究では、まず人間関係を座標として捉え MAS を用いた可視化に取り組み、従来のツールでは実行できなかった動的な人間関係把握を可能にした。これにより、現状の人間関係に加えて、その状況が暫く続いた後にどのような変化が及ぶのか、具体的には何人のクラスターが発生しどのエージェントが孤立するのかを明らかにした。また、班活動を再現することにより、学習に取り入れる班活動として何人程度の班構成が最適なのかを検証し、さらに班を構成する上で教師側が生徒の特性や人間関係を考慮して構成することの有効性を明らかにした。ただ、今回の研究では孤立エージェントの減少は成功したが、依然としてクラスターが大きく 2 つに分かれてしまっている。これは男女間で大きな心的距離が生じていることを表している。今後の課題として、既存の心的距離に依存せず新たな関係性を構築できる手段の導入や、人間関係形成以前の初期段階から男女間の壁を無くしていく取り組みを試みるべく、その施策のモデル化と効果検証が必要だと考えられる。

参考文献

- [1] 文部科学省. 学習指導要領「生きる力」. 2008.
- [2] 作田澄泰, 中山芳一. 望ましい人間関係づくりに向けた特別活動の研究. 2019.
- [3] 藤本学. 学級集団のソシオメトリック構造を解き明かす class. 2009.
- [4] 藤本学. Class 活用マニュアル. 2009.
- [5] 藤本学. 学級集団の人間関係の認知における教師と生徒の差異. 2011.
- [6] 鳥海不二夫, 石井健一郎. 学級集団形成における教師による介入の効果. 2007.
- [7] F. Heider. The psychology of interpersonal relations, john wiley sons, new york. 1958.