

社会空間を考慮した人工社会モデルによる マスコミュニケーションが世論過程に与える影響の分析

田中克典[†] 武藤敦子[†] 加藤昇平[†]

1 はじめに

近年、人工社会モデルを使ったシミュレーションにおいて、人間の社会的行動を解明する研究が盛んに行われている。Latanéら [1] は、他者の存在が個人の行動に与える社会的影響 (社会的インパクト) を定式化した DSIT モデルを提案した。そして、コンピュータ上でマルチエージェントシミュレーションを行い、社会現象を分析し、この結果を世論過程などの社会現象に適用できると示唆した。しかしながら、DSIT モデルでは単一な社会的ネットワークのみしか考慮されておらず、現実社会の複雑な人間関係には対応できない。そこで、我々は先行研究 [2] にて、複数の性質の異なる空間 (社会空間) を導入し、内部でそれぞれ独自の社会的ネットワークを形成するモデルを提案した。

一方で、マスコミュニケーション (以下「マスコミ」) に着目した研究として、石黒ら [3] の研究が挙げられる。彼らは、現代社会におけるマスメディアの発達を考慮したモデルを提案し、マスコミの効果の分析を行った。同モデルでは、エージェント同士のコミュニケーション (以下「口コミ」) からの情報に加え、マスメディアがシステム全体に関する情報 (以下「全体情報」) を直接的に個人にフィードバックしている。しかし、石黒らのモデルでは、社会全体に対して一つのマスメディアがある状況しか考慮されていない。現代社会においては、日本のような民主主義国家では複数のマスメディアが混在しているためこれを表現するモデルとしては不十分だと考える。

そこで、本研究では、先行研究 [2] のモデルを拡張し、社会空間ごとに対応するマスメディアを設定したモデルを提案する。さらに、現実社会から抽出された社会属性と政治的思想の実データを与えて、シミュレーションを行うことで、マスコミが世論過程に与える影響についてより実践的に考察する。

2 エージェントモデル

エージェントは個人を示し、式 (1) で定義する。エージェント $agent_i$ は社会属性値 AT_i 、他エージェントからの社会的インパクトに対する意見変化の閾値 T_i 、争点に対する評価 Su_i 、他者から受けている社会的インパクト Imp_i で構成される。

$$agent_i(AT_i, T_i, Su_i, Imp_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

$$AT_i = (at_{i1}, at_{i2}, \dots, at_{im})$$

$$Su_i = (su_{i1}, su_{i2}, \dots, su_{il})$$

n は社会全体におけるエージェントの総数、 at_{ix} はある社会属性 x の値、 m は社会属性のカテゴリの総数である。 su_{iy} ($-2 \leq su_{iy} \leq 2$) はある争点 y に対する支持の度合いで、負の値で不支持、0 で中立、正の値で支持を示し、 l は争点の総数である。とする。

3 社会空間モデル

従来モデル [1][3] では、社会空間として、社会全体を示す単一の社会的ネットワークのみが考慮されていたが、本研究では複数の社会的ネットワークを設定する。ここでは、社会空間は、社会属性のカテゴリごとにつくられる共通の社会属性の値を持ったエージェントの集合ごとに複数に分割されて存在する。エージェントは一つの社会属性のカテゴリごとに、必ず一つの社会空間に所属するので、 m 個の社会的ネットワークに参加する。ある社会的属性 x のカテゴリ at_{ix} に属するエージェントの集合 Set_x は以下の式 (2) で定義する。

$$Set_x = \{set_{x1}, \dots, set_{xk}, \dots, set_{xK_x}\} \quad (2)$$

$$set_{xk} = \{agent_i | F(at_{ix})\}$$

set_{xk} は複数のある社会属性値から条件式 $F(at_{ix})$ で分割されたエージェントの集合を持ち、 K_x は set_x の集合の総数である。

4 マスメディアモデル

マスメディアはある社会空間内のエージェント全体の意見分布に関する情報を全エージェントに提供するものと定義する。マスメディアは一つの社会空間につき一つ存在し、その社会空間に所属する全エージェントの争点の支持の度合いの平均値をエージェントに与える社会的インパクトとする。

5 エージェントの意見変更

エージェントはコミュニケーションを通じて、社会的インパクト Imp_i を受け取る。 Imp_i は以下の式 (3) で定義される。

$$Imp_i = (imp_{i1}, \dots, imp_{il}) \quad (3)$$

imp_{iy} は争点 su_{iy} に対して受け取る社会的インパクトである。争点ごとに独立して存在するので総数 l である。以下の式 (4) で求められる。

$$imp_{iy} = E \cdot val_{iy}^{medias} + (1 - E) val_{iy}^{agents} \quad (4)$$

E $0 \leq E \leq 1$ は口コミに対するマスコミの影響力の大きさである。 val_{iy}^{medias} は接触するマスメディア全体から争点 y について受ける社会的インパクトの値、 val_{iy}^{agents} は接触するエージェント全体から争点 y について受ける社会的インパクトの値である。それぞれ Faction-size model [1] に基づき、以下の式 (5) で求められる。

$$val_{iy} = N_{o_{iy}}^{-1/2} \sum_p \frac{su_{py}}{d_{ip}^2} + N_{s_{iy}}^{-1/2} \sum_q \frac{su_{qy}}{d_{iq}^2} \quad (5)$$

$agent_i$ が接触する対象 (マスメディアもしくはエージェント) のうち、争点 y に対して支持意見 ($su_{py} > 0$) の値を持つエージェント p としたとき、 $N_{o_{py}}$ は $agent_p$ の総数であり、対象 p との社会的距離を d_{ip} とする。同様に、不支持意見 ($su_{qy} < 0$) の値をもつエージェントを q としたとき、 $N_{s_{qy}}$ は $agent_q$ の総数であり、対象 q との社会的距離を d_{iq} とする。ここで、 d はともに対象とのユークリッド距離から求められる。

5.1 同調

エージェントは、他者もしくはマスメディアから受け取った社会的インパクトに同調することにより、自己の政党評価値を更新させる。式 (4) で求めた imp_{iy} とエージェント固有の閾値 T_i を用いて、 su_{iy} の値の更新式を表 1 に示す。ここで t は時刻を表す。

*Analysis of the Impact of Mass Communication Media on Trends in Public Opinion by Artificial Society Model Considering Social Space, Katsunori TANAKA[†], Atsuko MUTOH[†], and Shohei KATO[†], Nagoya Institute of Technology, Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya 466-8555, Japan, {ktnaka, shohey, atsuko}@juno.ics.nitech.ac.jp

表 1: su_{iy} の更新式

値	条件
$su_{iy,t+1} = su_{iy,t} + 1$	$(Imp_{iy,t} > su_{iy,t} + T_i) \wedge su_{iy,t} \leq 1$
$su_{iy,t+1} = su_{iy,t} - 1$	$(Imp_{iy,t} < su_{iy,t} - T_i) \wedge su_{iy,t} \geq 1$
$su_{iy,t+1} = su_{iy,t}$	それ以外

表 2: 社会属性の種類と分割数

社会属性の種類 x	分割数 K_x
性別・年齢	8
世帯収入	6
住居地域	11
合計	25

6 実験

提案モデルに社会属性と政治的思想の実データを与えて、シミュレーションを行い、マスコミが世論過程に与える影響を考察する。本実験では、社会全体におけるエージェントの各政党に対する評価を支持、不支持、中立と分類したときのそれぞれの割合を世論とする。

現実社会から抽出されたデータに基づき、エージェント数 $n = 1367$, 争点 Su を各政党に対する評価値、政党の数 $m = 5$, 社会属性値は年齢性別, 世帯収入, 住居地域の 3 種類, 閾値 T_i は正規分布に従うと定めた。Set $_x$ の種類とそれぞれのエージェントの集合の分割数 K_x は表 2 に示す。これより、マスメディアと社会的ネットワークの総数は各 25, 一つのエージェントが同時に属する社会的ネットワークは 3 となる。

社会的ネットワークは、現実社会の口コミネットワークに近いとされるスモールワールドモデルを採用し、同じ社会空間のエージェントをランダムに配置する社会的ネットワークの構造はシミュレーション中に変化しないとす。

エージェント一体をランダムに選びコミュニケーションモデルに従って意見更新を行い、全てのエージェントが意見更新を 1 回行うことで 1 ステップ経過する。シミュレーション 1 試行あたりのステップ数は 50 ステップとして 50 回試行を行い、そのシミュレーション初期状態と各条件における収束状態の Su_{iy} の分布の平均値を結果として検討した。条件として、マスコミの影響力 E を変化させ、11 条件設定した。全てのシミュレーションは 20 ステップ経過後は収束状態となった。

7 結果と考察

図 1, 図 2 にマスコミの影響力による世論の結果を示す。紙面の都合上、2 政党のみの結果とする。横軸はシミュレーション初期状態 $Init$ もしくは E , 縦軸は世論を示す。

初期状態では、支持と不支持の割合を比べたときに、自民党は不支持が 10% ほど多い状況で、民主党は支持が 2% 多いだけの拮抗状況、その他の政党は不支持が大幅に多い状況である。収束状態では、常に自民党は不支持が増加し、民主党は支持が増加し、他の政党は不支持が増加している。このことより初期状態の多数派意見が増加すると言える。この傾向は初期状態が拮抗状況な民主党に対する世論では小さく、不支持が大幅に多い政党では大きくなる。

$0 < E < 0.6$ では、大きくなるにつれ、どちらも中立が減少し、多数派意見が増加する。しかし $0.7 < E < 1.0$ では、逆に影響が大きくなるほど、多数派意見の増加量が小さくなる。この傾向は、初期状態における支持と不支持の割合が小さい民主党により強く現れる。

以上の結果より、コミュニケーションによって個人が多数派意見に流されていく傾向があり、それにより世論で多数派意見が増加することが確認された。また、マスコミの影響力が大きくなるにつれ、多数派意見が増加する。このことより、社会学の分野で広く知られ

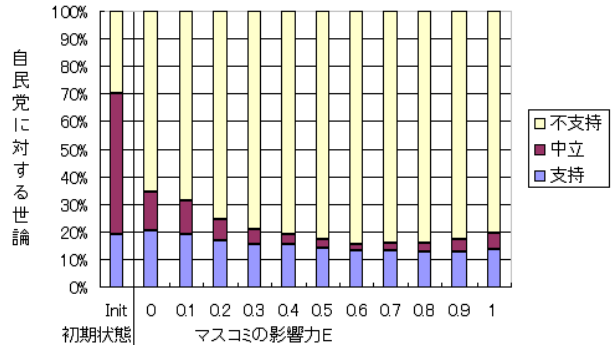


図 1: マスコミの影響力による自民党に対する世論

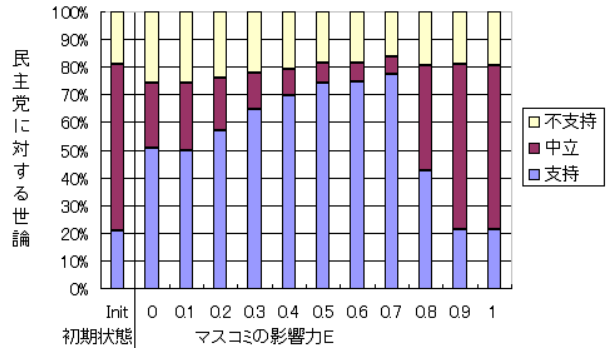


図 2: マスコミの影響力による民主党に対する世論

ている「選挙において有力と報道された候補者や政党がさらに有利になる現象（バンドワゴン効果）」が本シミュレーションによって再現された。しかし、世論内部で支持と不支持が拮抗している状況では、口コミの影響が極端に小さくなる社会、つまり他人の持つ争点に対する評価をマスメディアが媒介することでしか受け取らない社会では、バンドワゴン効果が現れなくなる。

8 おわりに

本研究では、社会空間の概念を導入し、複数の社会的ネットワークが存在する現実社会により近いモデルを提案した。そして、実データを用いた実践的な社会シミュレーションを行い、政党の評価に関する社会現象を分析した。今後、社会的ネットワークの構造を変化させることで、政党に及ぼす影響の調査も行いたい。

謝辞

東京大学社会科学研究所附属社会調査・データアーカイブ研究センター SSJ データアーカイブから [「アジアンバロメーター 2 + CSES3 パネル調査, 2007」(池田謙一(東京大学))] の個票データの提供を受けました。

参考文献

- [1] Latané, B., Nowak, A., Liu, J., Measuring emergent social phenomena: Dynamism, polarization, and clustering as order parameters of social systems. Behavioral Science, 39, 1-24, 1994.
- [2] 田中 克典, 武藤 敦子, 加藤 昇平, 伊藤 英則, 社会的インパクト理論に基づく人工社会における社会空間が少数派に与える影響, 第 7 回 情報学ワークショップ, CD-ROM, 2009.
- [3] 石黒 格, 安藤 智子, 芝内 康文, Dynamic Social Impact Theory シミュレーションの全体情報の導入: マス・コミュニケーションの「強力効果」は社会を統合するか?, 社会心理学研究, 第 16 巻, 第 2 号, 114-123, 2000.