

自律的共助行動を促進するための制度設計

Institutional Design for the Promotion of Autonomous Mutual-aid Action

山田広明^{*1}
Hiroaki Yamada

橋本敬^{*1}
Takashi Hashimoto

^{*1} 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

In this paper, we examine the scenario by the agent-based model to promote the autonomous mutual-aid action, focus on spread of preference. And we confirmed that the individual level interaction rule “Changes the state for the majority of community task member” make the dynamics of spread of preference. Moreover, we confirmed that it is an effective way to be selectively affected from the people who have positive preference for community task to promote of community autonomous mutual-aid action. And it is a reasonable intervention for the promotion of autonomous mutual-aid action to change some people to only be influenced by the participants who take part in community task and accomplished that work.

1. はじめに

1.1 自律的な地域社会のデザイン

人々が自分の力と意志で生活を守る程度(自律性)は、生活の質(Quality of Life)を構成する重要な要素である。住民自身の力と意識によって運営される地域社会(自律的な地域社会)の実現は、経済的な効率性や政治的な立場の問題だけではなく、そこに住む一人一人の生活を豊かにするという観点からも必要と言えよう。しかし、近年の協働の基盤である社会関係資本(信頼や規範、ネットワーク)の喪失や、自治会などの住民組織が形骸化・衰退しつつある現状は、自律的な地域社会の実現を困難にしている。

一方で、住民自身の手で地域を守る活動が広がりを見せている事例もある。長野県では、住民自らが健康増進活動の担い手となり地域の健康を守っていく活動(保健補導員制度)が1945年に起こり、今なお参加者を増やし広がりを見せている[今村 10]。その運動のなかでは、関与した人々の価値観を変え、彼らの関わり合いを受動的なものから主体的なものへと変容させながら運動を拡大していく様子が見られた。このような、人々を変え地域を変えていく運動を意図的に引き起こすことは可能だろうか。人々の動機や認識を変容し、地域社会運営への自律的な意志を醸成することは可能だろうか。

1.2 社会的行動のモデリング

社会のなかで行われる行動は多様な要因から動機付けられる。たとえば、その行動を望ましく行うべきものであると認識させるだけでは必ずしも行動変容を引き起こせない。社会心理学者の Ajzen[91]は、行動についての望ましさの認識と実際に行っている行動が必ずしも一致しない要因を、規範認識と行動コントロール感から説明した。彼は、人々の意図は行動についての望ましさの認識だけでなく、当の行動が社会的に望ましいのかという主観的な規範認識、その行動を行ったとして達成可能かどうかという行動コントロールについての自信から複合的に決定されるとした。社会のなかで行われる行動は、このような多様な動機枠組みから捉える必要がある。

さらに、行動の望ましさについての認識(価値信念)、社会的な望ましさについての認識(社会規範)、行動のコントロールへ

の自信(行動コントロール感)は、相互に制約・強化し合う関係にある。また人々の社会的交流、相互作用を通して動的に変化する。たとえば、地域運営への参加に肯定的な者が多いコミュニティでは、地域活動は社会的に賞賛されやすく助力も得やすい。このとき、周囲の者の価値信念がその人の社会規範や行動コントロール感をかかなりの程度規定している。また周囲の人々に激励されながら地域運営に参加したことが、彼がこれまでに会ったことがない新たなタイプの人々との交流を生みだし、彼の価値観自体を大きく変えてしまうこともある。このとき、社会規範・行動コントロール感が交流の機会を作り出し、価値信念の変化のあり方を方向づけている。

以上のような、個人と集団・行動と動機との複雑な相互関係を認識したとき、行動変容をデザインするためには個人々への個別の教育や啓発だけでは不十分であることに気づく。集団全体を一つのシステムと捉え、相互作用構造やフィードバック構造を明らかにする必要がある。その上で、相互作用構造やフィードバック構造に働きかけ、システム全体を変容させる方法を検討する必要がある。この目的のためには、個人とその相互関係をモデル化し、制度的介入を実験シナリオとして導入することで、それらの社会的帰結を観察・分析可能にする、エージェントベースシミュレーション手法が有効であろう。

本稿では、自律的な意志に基づく地域社会の運営を定着させるための制度設計について検討する。そのために、地域社会の運営を共助行動の定着としてモデル化し、社会的相互作用を通じた価値信念の変容に注目したエージェントベースモデルを構築する。

2. モデル

Wang[12]は、共助行動を通して集団内で Collective Efficacy が共同醸成される過程をエージェントベースモデルによりモデル化した。Collective Efficacy とはある目的を仲間と共に達成することに対する自信、つまり集団内で共同醸成された行動コントロール感である [Bandura 97]。彼らのモデルは、様々な動機状態(特に行動コントロール感について)を持つエージェントが混在するなかで、共助行動が定着する過程を良くモデル化している。また、相互作用を通じた動機の変容や集団としての動機状態の形成も上手く表現できている。以上の二点から、我々の構築したいモデルのベースとして適している。

連絡先: 山田広明, 北陸先端科学技術大学院大学,
石川県能美市旭台 1-1, h.yamada@jaist.ac.jp

しかし、彼らのモデルでは共助行動への肯定的な考えが前提とされており、社会的相互作用を通じた価値信念の変化はモデル化されていない。そこで、自律的な動機への変容を検討するために、価値信念の変容のダイナミクスをモデル化する。なお本稿では、自律的共助行動を、みな共助行動に対して肯定的な態度を持ち(価値信念が一様に高く)かつ実際に共助行動を行っている状態と定義する。

2.1 コミュニティタスクモデル

Wang らのモデルに準じて共助行動をモデル化する。エージェントは 2 次元平面上に配置される。時間毎に、ある確率で特定の影響範囲を持ったコミュニティタスク(防犯活動などのその地域の人々で協力解決する必要がある課題を想定)が起こる。タスクの影響範囲に含まれたエージェントは、タスク解決に向けた参加行動を取るかどうかを意志決定する。各エージェントには固有のリソース(問題解決に使える時間や労力を想定)が設定されており、タスク毎に設定された問題解決に必要なリソース量を参照して、十分な量のリソースが集まればタスクは解決される。必要リソース量に満たない場合は、集まったリソースを必要リソースで割った値、その確率で解決の成否が判定される。なお必要リソースは一人のエージェントでは満たず、タスクの解決には周囲の者と協力する必要がある。概要を図 1 に示す。



図 1 コミュニティタスクモデルの概要

2.2 エージェントの意思決定過程

各エージェントの意思決定の枠組みは、Ajzen[91]が提案する計画的行動理論に従う。エージェントは、価値信念、社会規範、行動コントロール感から意図を形成し、形成した意図に従い参加行動への意思決定を行う。概要を図 2 に示す。価値信念は、コミュニティタスクへの参加行動をどの程度好ましいと思っているのかを意味する。社会規範は、当の行動がどの程度社会的に望ましいと認識しているのかという主観的な規範認識である。行動コントロール感、その行動を行ったとして達成可能かどうかという自身の行動コントロールについての自信である。

三つの動機の強さはそれぞれ 0 から 100 の正の整数で表される。意図はそれぞれの動機に重みを乗じ、足し合わせたものとする(0~100)。意図の強さを 100 で除し、その値の確率で各エージェントは参加行動を行う。

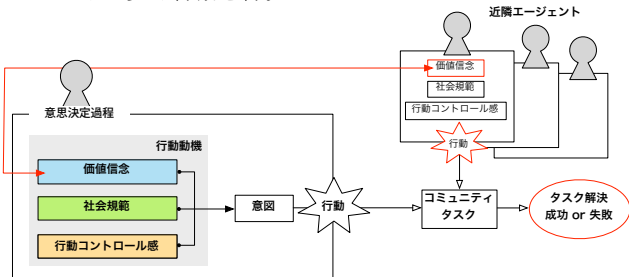


図 2 エージェントの意思決定過程の概要

2.3 価値信念変容のモデル

(1) 価値信念の伝播

Christakis[07, 08]は、社会ネットワーク(家族や友人関係)を通して人々の行動習慣が伝播していくことを示した。彼らはまた肥満に繋がる行動習慣や喫煙習慣が、社会ネットワーク上でクラスタ構造を形成しながら変化していることを示した。そのメカニズムの一つとして、社会的な相互作用を通じた社会的に近縁の者との選好の同質化を挙げている。Christakis らの示した選好の伝播という現象に注目し、価値信念の変化のダイナミクスをモデル化する。

(2) 実験設定

Bahr[09]は、Christakis らが示した行動習慣の伝播をセルオートマトンによってモデル化した。彼らは各エージェントが多数派に従うルール(Majority rule)に従い一様に相互作用し、状態遷移すると仮定した。しかし、ここでは共助行動による動機の変容、特に共助行動により相互作用の機会や質が変わり自律的な動機へと変容するシナリオを検討したい。そこで、コミュニティタスクの成否や参加不参加を条件に非一様な相互作用が起こると仮定し、相互作用の様式とその帰結を比較検討する。表 1 に実験設定を示す。

なお各エージェントの価値信念の初期値は{0,25,50,75,100}の 5 状態のどれかをランダムに取る。社会規範と行動コントロール感 は 80 で一定であり、持つリソースも 70 で一定である。コミュニティタスクの難易度は全て 550 である。相互作用により価値信念が変化する確率は 0.3 とした。

表 1 相互作用ルールの一覧

コミュニティタスクの範囲内でのみ相互作用が起こる	
自分がタスク解決に参加した場合にのみ、同様にタスク解決に参加した者から影響を受ける(タスクが成功した場合にのみ)	1. 一人を選びその者から影響を受ける【ルール1】
	2. 多数派に従い状態を変える【ルール2】
自分がタスク解決に参加した場合にのみ、同様にタスク解決に参加した者から影響を受ける(タスクの成否に関わらず)	3. 一人を選びその者から影響を受ける【ルール3】
	4. 多数派に従い状態を変える【ルール4】
自分がタスク解決に参加した場合にのみ、同じコミュニティタスクの影響範囲内にいる全ての者から影響を受ける。	5. 一人を選びその者から影響を受ける【ルール5】
	6. 多数派に従い状態を変える【ルール6】
コミュニティタスクの影響範囲内にいる場合に、タスク解決に参加した者から影響を受ける。	7. 一人を選びその者から影響を受ける【ルール7】
	8. 多数派に従い状態を変える【ルール8】
コミュニティタスクの影響範囲内にいる場合に、同じコミュニティタスクの影響範囲内にいる者から影響を受ける。	9. 一人を選びその者から影響を受ける【ルール9】
	10. 多数派に従い状態を変える【ルール10】
タスク範囲外でも相互作用が起こる(近隣の者と常に相互作用)	
	11. 一人を選びその者から影響を受ける【ルール11】
	12. 多数派に従い状態を変える【ルール12】

3. 結果

結果の概要を表 2 に示す。各実験設定(ルール)での 1000 ステップ後の支配的な状態と、クラスタ構造の有無について示す。結果は同じシード値を与えた典型的な一試行の結果である。

表 2 実験結果の概要

	タスク範囲内でのみ相互作用					
	自分がタスクに参加／相手もタスクに参加 タスク成功の場合のみ		自分がタスクに参加／ 相手の参加に関わらず		自分がタスク参加に関 わらず／相手は参加 一人を選びその者から影響を受ける	
1000ステップ後の状態 クラスタ化	ルール1 平均値に一樣 ×	ルール3 平均値に一樣 ×	ルール5 最も低い値に一樣 ×	ルール7 最も低い値に一樣 ×	ルール9 二値に分布 小さくクラスタ化	ルール11 三値に分布 小さくクラスタ化
1000ステップ後の状態 クラスタ化	ルール2 最も高い値に一樣 ×	ルール4 最も高い値に一樣 ×	ルール6 最も低い値に一樣 ×	ルール8 最も高い値に一樣 ×	ルール10 全ての値に分布 クラスタ化(動的に)	ルール12 全ての値に分布 クラスタ化(静的に)

図 3 は、【ルール10】での価値信念のステップ毎の状態である。左図は価値信念の状態の相対的な割合の推移を示す。右図はそれぞれ左上から初期状態の価値信念の分布、333 ステップでの分布、666 ステップでの分布、1000 ステップでの分布を意味する。赤に近い部分が 0、白に近い部分が 100、その中間の色がそれぞれ 25, 50, 75 である。

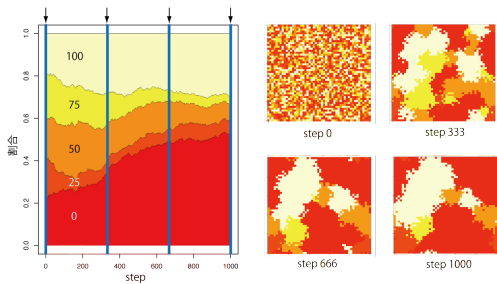


図 3 クラスタが形成されるルール

図 4 の上図は【ルール11】、下図は【ルール12】での価値信念のステップ毎の状態である。図の上に表示された数字がステップ数を示す。赤に近い部分が 0、白に近い部分が 100、その中間の色がそれぞれ 25, 50, 75 である。

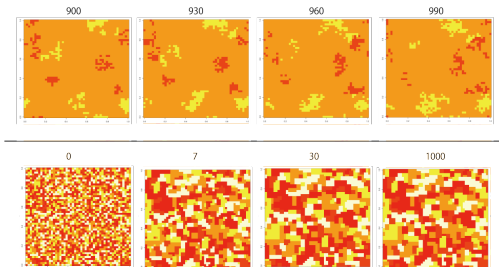


図 4 望まざる結果におちいるルール

図 5 の上図は【ルール2】の価値信念の状態である。【ルール4, 8】でもおおよそ同じ結果になる。下図は【ルール6】の状態である。それぞれ左上から初期状態の価値信念の分布 300 ステップでの分布、1000 ステップでの分布を意味する。

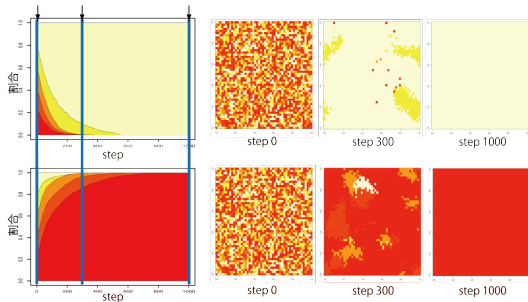


図 5 一樣な状態になるルール

4. 議論

4.1 最も妥当な相互作用のモデル

Christakis[07, 08]は、行動習慣が社会ネットワーク上でクラスタ構造を形成しながら伝播する事を実証的に示した。またそれを選好や行動傾向の同質化に依ると説明している。集団レベルでこの現象を最も良く表現するのは【ルール10】である。【ルール10】の相互作用モデルは「コミュニティタスクの影響範囲内にいる場合に、同じコミュニティタスクの影響範囲内にいる者から影響を受け、多数派に従い状態を変える」である。

【ルール10】では、(1)価値信念の状態が集団内でクラスタ構造を形成し、(2)状態が伝播しつつその構造がある程度保たれる(図 3)。その他の相互作用モデルでこの二つの条件を満たすものは無い。例えば、【ルール11】は短時間に小さなクラスタが形成されるが、すぐに形状が失われ状態が持続しない(図 4 上段)、【ルール12】はクラスタ構造を形成するがすぐに定常状態に陥り状態が伝播しなくなる(図 4 下段)。その他のルールではクラスタ構造は形成されないか、形成されたとしても早い段階で構造が失われ状態が一様になる。従って、集団レベルの振る舞いから検討したとき、【ルール10】が個人レベルの相互作用のモデルとして最も妥当性が高い。

4.2 自律的共助行動の設計

(1) 望まれる状態とその形成メカニズム

自律的な共助行動が実現できている状態とは、みな共助行動に対して肯定的な態度を持ち(価値信念が一様に高くなり)かつ実際に共助行動を行っている状態と定義できる。価値信念が一様に高くなる状態が実現されたのは【ルール2, 4, 8】である(図 5 上段に【ルール2】の状態を示す)。これらの状態は制度設計を通してぜひ起こしたい理想状態である。

一方で、相互作用の条件が僅かに異なるだけだが、全く正反対の状態になるルールがある。【ルール6】は価値信念が一様に低い状態に陥る(図 5 下段)。【ルール2, 4, 8】は参加行動をした人達(多くの場合価値信念が高い人達)からのみ選択的に影響を受ける。誰もがそういう影響の受け方をするので正のポジティブフィードバックが働き、全体の状態が最も高い状態に一様になる。一方で、【ルール2】は自分が参加行動をしている場合(価値信念が高い場合)にのみ「誰からも」影響を受ける。したがって自分の価値信念が高いにも関わらず誰からも影響を受けるため、結果として価値信念が低い者からより多く影響を受けている事になる。ここで負のポジティブフィードバックが働いて全体の状態が最も低い状態で一様になる。ところで、【ルール10】は、影響の受け方に何の選択性・非対称性もない。したがって上記の正負のポジティブフィードバックが働いていない。このため、正負の一樣状態へ向かわせる力が無く、クラスタ構造がある程度保持されるのだと考えられる。

(2) 制度設計上のキーポイント

自律的な共助行動を定着させるためには、選択的に相対的に価値信念が高い人達からのみ影響を受けるように相互作用の様式を改善すれば良い。さらに集団全体への介入は必要ではなく、全体のうちの何人かに継続的に働きかけることで集団全体の状態を自律的な状態に定着させることが可能である。

具体的な介入を考えると、最もリーズナブルなのは、いくらかの人に【ルール2】の相互作用をするように働きかけることであろう。【ルール2】の相互作用は、「タスクが成功した時、自分がタスク解決に参加した場合にのみ、同様にタスク解決に参加した者から影響を受け、多数派に従い状態を変える」である。たとえば集団から何名かを選抜し、彼らをより意識の高い者から影響を受けるように教育を通して変えれば良い。住民全ての意識を改革する必要はなく、彼らの行動様式を僅かに変えるだけで、それが彼らの周囲の人々の行動を変え、さらに周囲の人々の意識を変えることを設計することが可能である。

5. 結論

本稿では、価値信念の伝播という現象に注目し、共助行動の形成過程で自律的な意志が涵養されるシナリオをエージェントベースモデルにより検討した。そして、価値信念の伝播を引き起こしている個人レベルの相互作用として「コミュニティタスク関与者の多数派に影響を受けて自分もその状態が変わる」というルールが最も妥当であることを確認した。また、自律的な共助行動を定着させる可能なメカニズムとして、選択的に価値信念が高い人達から影響を受けることが有効であると確認した。具体的な方法としては「タスクの解決に成功した時、そこに居合わせた参加者のみから影響を受けて自分の状態も変わる」がリーズナブルである。

本研究の特徴は、個人と集団・行動と動機が相互に関係しあっているという事実に注目してモデル化を行った点にある。その上で、個人間の相互作用に働きかけを行い、集団全体を変容し得るいくつかのシナリオを検討した。今回検討したモデルが現実の社会現象を十分に説明するモデルとは言えないだろう。しかし我々は、探索的に仮説形成とモデル構築を行う構成論的シミュレーションが、社会的な「仕掛けづくり」をする上で大きな価値を持っていると考える。実験や事前評価に多大なコストとリスクが伴う社会制度の設計においては、シミュレーションは最も安価でローリスクな事前評価の方法を提供する。また、構成論的シミュレーションによるシナリオ探索とメカニズムの仮説生成は、政策立案をする上での創造的発見のための手段となりえる。

自律的な共助行動のもう一方にあるのは、義務的な共助行動である。多くの日本の地域社会の組織がこのロジックにより支えられ、いくらかの恩恵と共にそこに住む人々に多大な負担を与えている。義務的な共助行動をいかにして自律的なものに変えるのか、今後はこの点をさらに検討する必要がある。

謝辞

本研究の構想段階から遂行段階にわたり、富山大学 保健医学講座 瀬瀬剛志 助教、北陸先端科学技術大学院大学 小林重人 助教の両名からは多大なるご支援と有益なご指摘を頂きました。この場を借りて両氏に謝意を表します。

参考文献

[Ajzen 91] Ajzen, I.: The theory of planned behavior, *Organ Behav Hum Decis Process*, Vol.50, Issue.2, pp.179–211 (1991).

[Bahr 09] Bahr, D. B., Browning, R. C., Wyatt, H. R., and Hill, J. O.: Exploiting Social Networks to Mitigate the Obesity Epidemic, *Obesity*, 17, 723–728 (2009).

[Bandura 97] Bandura, A.: *Self-efficacy: The exercise of control*, Freeman, New York, (1997).

[Christakis 07] Christakis, N.A. and Fowler, J.H.: The spread of obesity in a large social network over 32 years, *N Engl J Med*, Vol.357, Issue.4, pp.370–379 (2007).

[Christakis 08] Christakis, N.A. and Fowler, J.H.: The Collective Dynamics of Smoking in a Large Social Network, *N Engl J Med*, Vol.358, pp.2249–58 (2008).

[今村 10] 今村晴彦他.: コミュニティのちから-“遠慮がち”なソーシャル・キャピタルの発見, 慶応義塾大学出版会, (2010).

[Wang12] Wang, M. and Hu, X.: Agent-based modeling and simulation of community collective efficacy, *Comput Math Organ Theory*, Vol.18, Issue.4, pp.463-487 (2012).