

# SNS 上でのグッズ取引を例にとる 視野のある環境での制裁と信頼関係が協調行動に及ぼす影響

○大吉和奏 高橋真吾 (早稲田大学)

## The Effects of Sanctions and Trust on Cooperative Behavior in a Visionary Environment

### : Taking the Example of Trading Goods on SNS

\* W. Oyoshi and S. Takahashi (University of Waseda)

**概要一** 人々は集団の中で日々協調(協力)しながら生活している。一方、個人の合理的な判断が社会にとっては望ましくないときは往々にしてあり得る。特に SNS が発達する現代において協調が個人の利得につながりにくい状況が顕在化している。先行研究から、空間型 N 人囚人のジレンマゲームに制裁または信頼関係を導入することによって協調行動が促されることが分かっている。本研究では、両者が同時に存在する場合、集団の協調行動にどのような影響を及ぼしているのかを視野の大きさの違いに注目して分析する。これによってコミュニティの性質ごとに、制裁と信頼関係どちらの影響が現れやすいのかという知見を得る。

**キーワード:** 繰り返し囚人のジレンマゲーム、視野、制裁、信頼関係

## 1 研究背景

社会の秩序を議論する際に、囚人のジレンマゲームモデルがしばしば用いられる。このモデルは個人の合理的な利益追求と、社会の全体合理性が一致しないため、結果として個人の利得が減少してしまうという場合に用いられる。代表的な利得表を Table. 1 に示す。

Table. 1 2 人囚人のジレンマゲームの  
代表的な利得表

		相手	
		協調	非協調
自分	協調	(3, 3)	(0, 5)
	非協調	(5, 0)	(1, 1)

(自分の利得, 相手の利得)

この状態では両者非協調が唯一のナッシュ均衡となり、パレート最適である相互協調は達成されない。そこで、ゲームの繰り返し化やエージェントの存在する空間の構造化、制裁の導入などによって協調行動を形成するための研究がなされていった。

しかし、それらの研究の批判点として、エージェント間の「社会性」を軽視しているというものがあつた。例えば Franck<sup>1)</sup>は、国際社会において国家間で合意された規範やルールが存在する場合には、仮に合意を破棄する誘因を持ち、かつそれが可能であったとしても、そうはせずに遵守しようとする傾向を持つことを主張した。言い換えると、ゲームでの利得の他に、エージェントは規範を守ること自体に利得を感じるような規範の内部化が起きているということである。さらに、ゲームを繰り返すことでエージェント間に信頼関係が生まれ、相手の利得を自分の適応度関数に組み入れる利他的なエージェントも想定することができる。

国際社会の主要問題が軍事問題や経済問題から、環境問題などの規範や価値観が重視される議題に重心が移行している中、単なる物理的利得だけでは説明できない利得構造が社会には存在している。国際問題のよ

うな大きな問題に限らず、今回例に挙げる SNS 上でのやり取りといった身近な問題に関しても、規範は重要なトピックである。

## 2 先行研究

### 2.1 規範内部化と協調の関係<sup>2)</sup>

#### 2.1.1 モデルの概要

N 人のエージェントの利得構造が「規範の内部化」によって変化を受けるとしたときに、全体の秩序形成の可能性がどのように影響されるのかを検証するシミュレーションモデルである。規範が拡散する際に、何人のエージェントが規範を内部化していれば秩序が形成されるのか、どんな規範分布がより有効であるかを検証することが目的である。

#### 2.1.2 モデルの詳細

Axelrod のモデルを元にしてしている。Axelrod のモデルは、20 人のエージェント集団がそれぞれ“裏切りやすさ  $B_i$ ”と、“制裁可能性  $V_i$ ”という二つのパラメータを持ってゲームを行い、最終的にどんなパラメータが全体を支配するのかを見るモデルである。

本先行研究は Axelrod のモデルに、エージェントの規範内部化の度合いを表す二つのパラメータを追加した。一つ目はエージェント  $i$  が、協調行動をとること自体を利得と捉える度合い“行動規範  $\alpha_i$ ”、二つ目はエージェント  $i$  が、非協調エージェントに制裁を与えること自体を利得と捉える度合い“制裁規範  $\beta_i$ ”である。この研究の総利得  $u_i$  は、以下の式(1)で表される。

$$u_i = (\max\{0, m_i + 100\})^{V_i} \cdot f(V_i)^{\alpha_i} \cdot f(1 - B_i)^{\beta_i} \quad (1)$$

ただし、

$0 \leq \alpha_i, \beta_i, \gamma_i \leq 1, \alpha_i + \beta_i + \gamma_i = 1, f$  は増加関数

この関数を用いて  $\beta_k=0.3$  の人数を 0~20 人に増やしたとき、 $\alpha_k=0.3$  の人数を 0~20 人に増やしたとき、それぞれの最終の平均  $B_i$  の大きさを見る実験と、規範内部化の総量を固定して規範の分布が秩序形成にどのような影響を与えるのかを見る実験を行った。

### 2.1.3 結果

$\beta_k$  の時は規範内部化エージェントのみ小さい  $B_i$ 、他のエージェントは大きな  $B_i$  と棲み分けが起きた。一方  $\alpha_k$  の時は制裁が有効ならば全エージェントが同じような  $B_i$  になる。

また、秩序が形成されやすい集団は、 $\beta_k$  が集中している(少数の強い意志をもって裏切らない人がいる)集団、 $\alpha_k$  が分散している(多くの人が制裁すべきと強く思っている)集団であった。

## 2.2 隣接プレーヤ間の信頼関係のモデル化<sup>3)</sup>

### 2.2.1 モデルの概要

信頼度を空間型囚人のジレンマゲームに導入するために、自分の利得と相手の利得の加重和により定義される一般化適応度関数を導入する。この重みは対戦相手ごとに異なり、相手の行動(協調か非協調か)によって更新される。この重みと信頼関係の生成、秩序の関係の解明が目的である。

### 2.2.2 モデルの詳細

31×31 のセル型の空間で、各セルにエージェントを配置し、近傍でゲームと遺伝子操作を行う。このモデルの適応度関数は式(2)、重み更新メカニズムは以下の式(3)の通りである。

$$f_{ij}(s_i) = W_{Player}^{ij} \times i's \text{ payoff} + W_{Opponent}^{ij} \times j's \text{ payoff} \quad (2)$$

$$W_{Opponent}^{ij} := (1 - \alpha)W_{Opponent}^{ij} + \alpha \left( \frac{N_{Cooperation}}{N_{Interaction}} + \beta \frac{N_{Defension}}{N_{Interaction}} \right) \quad (3)$$

$\alpha$  : 学習度 ( $0 < \alpha \leq 1$ ) 大きいほどゲームの結果の影響を大きく受ける

$\beta$  : 対戦相手の裏切りが信頼関係に及ぼす影響を表す定数 ( $\beta > 0$ )

$N_{Interaction}$  : ゲームを行った回数

### 2.2.3 結果

$\beta$  の値が小さい方が利他的となり、秩序が形成されやすく、全体の平均利得が高くなる。つまり、裏切られたショックを大きく設定すると協調関係は生まれにくい。

## 3 本研究の研究目的

制裁規範内部化エージェントの導入とエージェント間の信頼関係の導入を同時に考慮している先行研究はない。そこで本研究ではトレードオフの関係にある両者を一つのモデルに組み入れることで、両者の相互作用や両者が集団にどのような影響を与えるのかをエージェントの視野(近傍)の大きさごとに検証する。

## 4 想定する状況

SNS の普及とともに、好きなクリエイターから作品を買ったり、不要になったグッズを譲り合ったりと、SNS 上で「個人間取引」が行われている。一方、SNS 個人間取引の調査<sup>4)</sup>によると Twitter 上で個人間取引をしたことがある人の約 70%が「不安を感じたことがある」という。基本的に取引は信頼関係で成り立っているが、トラブルの際は注意喚起(このアカウントの人とはトラブルがありました。注意してください。とツイートする)という形で制裁が行われている。この信頼関係と制裁の関係性は不明である。

## 5 アプローチ

先行研究の一つ目に挙げた松本氏の論文でも使われている Cobb-Douglas 型効用関数を用いて、制裁規範内部化エージェントと信頼度を同じモデルに組み込む。規範内部化エージェントや意思決定時に信頼度の高さを重視するエージェント、中立なエージェントなどの特徴づけを各人の適応度関数で表現してモデルを組む。様々な大きさの視野において、最終的に秩序が形成された集団ではどのような適応度関数をもったエージェントが生き残るのかを調べる。

## 6 今後の課題

直近の課題は二点ある。一つ目は実験計画立てることである。“対戦相手の裏切りが信頼関係に及ぼす影響を表す定数  $\beta$ ” のような先行研究では固定されていないパラメータをどのような値で固定するのかや、各々のパラメータが結果に及ぼす影響はどのようなものがあるのか、具体的にどのような形の結果を得たいかなどを検討する。二つ目は知見がどのように社会問題とつながるのかのイメージを明確にすることである。

## 参考文献

- 1) Franck, T. M. : *The Power of Legitimacy Among Nations*, Oxford University Press, 1990
- 2) 松本光崇, 「N 人囚人のジレンマゲームにおける規範内部化と協調の関係」, 人工知能学会論文誌, 21 巻, 2 号, p. 167-175, 2006 年
- 3) 岩淵久生, 中理達生, 中島智晴, 「空間型繰り返し囚人のジレンマゲームにおける隣接プレーヤ間での信頼関係のモデル化」, 電子情報通信学会論文誌, D-I Vol. J83-D-I, No. 10, pp. 1097-1108, 2000 年
- 4) 「「グッズ譲ります」SNS の“個人間取引”に潜む社会問題、解決に挑むアズカリとは | ハフポスト」[https://www.huffingtonpost.jp/entry/azkari\\_jp\\_5e8a8f03c5b6cbaf282b7455](https://www.huffingtonpost.jp/entry/azkari_jp_5e8a8f03c5b6cbaf282b7455) 最終閲覧日: 2021/08/18