

災害の非日常性と社会ネットワーク形成：「災害ユートピア」に関する動学的考察  
 Disaster as Extraordinary Situations and Dynamics of Social Networks:  
 How Does "A Paradise Built in Hell" Emerge?

○小谷仁務・横松宗太

○Hitomu KOTANI, Muneta YOKOMATSU

Solnit (2009) points out that it has often been observed that immediately after a disaster, victims start helping among one another who are motivated by altruism. She terms this phenomenon like “A Paradise Built in Hell”. Other insights have followed her presentation of the problem, describing that “A Paradise Built in Hell” has the potential to reform existing social institutions in the long term. By applying a social network model based on game theory, this study models the link formation behaviors motivated by altruistic preferences during disasters and analyzes the possibilities for the long-term effect induced by the short-term effect of “A Paradise Built in Hell”. With numerical simulations, we examine the dynamic effect of altruistic link formation during disasters on the properties of a network, such as the network density and the disparity of the number of links of each player. We also focus on the scale effect of disaster that leads to a larger number of altruistic behaviors among affected people, and analyze its cross-sectional and dynamic effects on social welfare. (173 words).

### 1. 災害ユートピアの短期的・長期的側面

非日常的イベントは、人々に日常とは異なった交流の機会を与える。仕事や学校などの日常生活とは異なったコンテキストと役割が各個人に与えられるからである。災害も非日常的イベントと考えることができ (e.g. 藤村 (2001)), ここでは、人々は各自の日常の行動パターンを放棄して、非日常的な行動をとる。

Solnit (2009) は、世界中の多くの被災地において、災害の直後に、利他主義の価値観に基づいた被災者間の自発的な相互扶助が見られることを指摘し、その現象を「災害ユートピア」と称している。一方で、Solnit (2009) の後、大澤(2011) や矢守 (2011) らは、利他主義が占める一時的な「災害ユートピア」は、場合によっては、災害後しばらく経った後に、既存の社会の解放や統合を導く効果までも有すること指摘している。すなわち「災害ユートピア」は、災害時の利他主義による助け合いの発現という短期的な側面と、災害後の暫く経った後にそれが社会の変革に至る長期的な側面をもつことが指摘されている。だが、短期的な側面が長期的な側面を導く過程やその条件についての一般的知見は未だ明らかでない。

本研究は、上記の間に答えるため、社会ネットワークモデルを応用することによって、「災害ユー

トピア」の短期的側面が長期的側面を導く可能性を数理的に分析する。先述の通り、平常時と災害時では、人々の行動原理が異なることが観察されているため、モデルでは、平常時には利己的動機を、災害時には利他的な動機をもつ個人を想定する。そして、数値計算によって、災害時の利他的リンク形成が、社会ネットワークの密度やプレイヤーのリンク数の格差、社会厚生などに与える長期的な影響を分析する。

### 2. 基本モデル

平常時と災害時の2つの状況を想定し、他者との交流で得られる効用関数形が状況に応じて異なる個人、すなわち、状況依存的に選好が変化するプレイヤーを設定する。各プレイヤーは、平常時には、既に多くのリンクをもつプレイヤーと繋がることによって多くの情報やコネクションを得ようとする利己的な動機をもつが、災害時には、わずかなリンクしかもたないプレイヤーと繋がり、彼らを助けようとする利他的な動機をもつものとする。動学過程では、每期、ランダムに選ばれた1組のプレイヤー*i*と*j*のみが、日常の利己的選好の下、リンク形成のゲームを行う。また、每期、確率的に災害が発生しうる。災害が発生する場合、そのペア*ij*の内、次数（自分のもつリンクの数）

が大きいプレーヤーは、非日常の利他的選好の下、相手プレーヤーとリンク形成を行う。分析では、1人の隣人（自分が直接につながっているプレーヤー）との交流にかかる費用（以降、「コミュニケーションコスト」と呼ぶ）が、自分の回数に関して一定の場合と増加する場合に着目し、災害時の利他的動機によるリンク形成が社会ネットワークに与える動学的影響を明らかにする。

- コミュニケーションコストが一定の場合

災害の発生を考慮しない場合とする場合共に、完全グラフに近いネットワークに収束した。だが、災害の発生を考慮する場合は、より早くその定常状態が達成された。すなわち、コミュニケーションコストが一定の場合、災害時の利他的動機によるリンク形成は、収束する速度を上げる、「収束速度効果」をもつことがわかった。

- コミュニケーションコストが回数に関して増加する場合

災害が発生しない場合、孤立点はなくなり、回数の格差が生じ、ネットワークは、相対的に粗なネットワークに収束した。だが、災害の発生を考慮する場合は、災害の発生を考慮しない場合のネットワークと比べ、クラスター数が多く、より完全グラフに近いネットワークに早期に到達した。すなわち、コミュニケーションコストが回数に関して増加する場合、災害時の利他的動機によるリンク形成は、収束速度を上げる「収束速度効果」と、収束先の水準を高める「レベル効果」をもつことがわかった。

### 3. 拡張モデル

災害は規模が大きくなれば、それだけ多くの個人が同時に影響を受ける現象である。よって、災害の規模が大きくなれば、一度の災害で、より多くのペアが利他的選好に基づくリンク形成を行う状況を考える。ここでは、コミュニケーションコストが回数に関して増加する場合に分析を集中する。数値計算の結果、災害の規模が大きいほど、早期に完全グラフに近いネットワークが実現し、それに伴い、長期的には社会厚生もより早く大きくなった。一方で、災害の規模が大きいほど、災害直後は、回数の大きいプレーヤーやその隣人の効用が低下するため、社会厚生が大きく低下した。つまり、大規模な災害によって生まれる、複数ペアの利他的動機によるリンク形成は、横断的な負の外部性と動学的な正の外部性をより強く生むこ

とがわかった。

### 4. 考察

1人の相手とのコミュニケーションコストが増加する環境では、災害が発生しなければ、多数の交流をもつ「交流裕福層」と、少数の交流しかもたない「交流貧困層」の間の「交流格差」が拡大する。このような社会に災害が発生すると、災害時の利他的動機によるリンク形成によって、孤立した個人が地域社会のネットワークと接点をもつことができ、その後も交流を拡大していける。そして、社会ネットワーク理論においてソーシャルキャピタルの指標としてしばしば用いられる、ネットワーク密度や平均クラスター係数は増加し、また「交流格差」が縮小する。ソーシャルキャピタルの増大は、知識の共有化を通じて、協調行動の可能性を高める。格差の縮小は、多数決等による意思決定の可能性を高める。よって、災害をきっかけとした社会ネットワークの形状の変化が、社会の制度や慣習を変えるポテンシャルをもつ可能性がある。このことが「災害ユートピア」の長期的側面に対応する。また、コミュニケーションコストの増大が都市部の日常生活により多く見られる要素であるなら、災害による社会ネットワーク形状の質的な変化と、災害ユートピアの長期的効果は、都市部において、より大きな可能性で発生しえる現象といえる。

無論、災害の規模が大きく、一時的な利他主義が多数の間で生まれると、交流貧困層の多くの個人が交流裕福層と接点をもつため、長期的効果のポテンシャルはより大きなものとなる。一方で、災害時の利他主義によって、個人は、交流裕福層ではなく交流貧困層とのつながりを重視するため、情報や好機が交流裕福層へ訪れることは一時的に少なくなる。その影響は、交流裕福層が多くの人と付き合いがあるため、その周囲の人たちにまで及ぶ。災害の規模が大きくなれば、この一時的な負の影響はますます大きくなる。まとめると、災害の規模が大きくなり、災害直後の利他主義的行動、すなわち、災害ユートピアの短期的側面が多く見られると、交流裕福層やその周囲の人たちに大きな負の外部性が一時的にもたらされる。だが、同時に、それはより強い動学的な正の外部性をもつため、協調行動や集合的意思決定を可能とするネットワークが迅速に形成され、災害ユートピアの長期的側面の実現可能性はより高まるといえる。