

コミュニティの問題解決に向けた 関係資産モデルとシミュレーション

○米崎克彦（横浜市立大学） 扇田昂典 木村公哉（同志社大学大学院）

塩津ゆりか（愛知大学） 塩屋涼 下原勝憲（同志社大学）

Mode and Simulation of Relationality Assets for Solving Community Problems

* K. YONEZAKI(Yokohama City University), K. OGITA, K. KIMURA, (Doshisha University)

Y. SHIOZU(Aichi University), R. SHIOYA and K. SHIMOHARA (Doshisha University)

Abstract— T Japan is a state-of-the-art aging society of the world from the viewpoint of average life expectancy, the number of elderly people, and the speed of aging. And accompanied by a declining population, the society in Japan is facing a turning point. In Japanese society, the connection of local communities has played a very important role. However, the concentration of the population in the urban area that began in the high economic growth period has changed to the concentration in the Tokyo metropolitan area in the 2000s, and as the declining birthrate and aging population advances, regional relationships have been diluted there.

In this paper, we introduce the relational assets and Gift-and-Circulation model, which are key concepts of our approach to constructing a methodology as a solution to the above problem. And from a macro-perspective, how relational assets works will be examined.

Key Words: Relationality Assets, Community Design, System Dynamics model

1 はじめに

1.1 背景

現在の日本は、平均寿命、高齢者数、高齢化の速度という点から、世界の最先端の高齢化社会である。そして、人口減少を伴い、日本の社会は大きな転換点を向かえている。2014年には、日本創成会議作成の報告「成長を続ける二一世紀のために『ストップ少子化・地方元気戦略』」¹⁾が発表された。このレポートの中で取り上げられたのが“消滅可能性都市”という概念である。2040年の日本において、896の町や村が消滅する可能性があるというセンセーショナルなものであった^{1,2)}。さらに、このような問題は地方の問題だけでなく、都市部でも進んでおり、コミュニティにおける地域の関係の希薄化が指摘されている²⁾。日本社会において、地域コミュニティのつながりは非常に重要な役割を果たしてきた。しかし、高度経済成長期から始まった都市部への人口の集中は、2000年代に入り東京首都圏一極集中と変化し、ここに少子高齢化が進むことにより地域の関係の希薄化が進んでいる。しかし、

地域とのかかわりやつながりを望んでいないわけではなく、新たなきっかけとして、様々な仕掛けなどがおこなわれているが、まだ決定打は得られていない³⁾。

1.2 目的

本稿では、以上の問題に対して、解決策としての方法論を構築するための我々のアプローチのカギとなる概念である関係資産及びギフト&サーキュレーションモデルについて紹介し、マクロの視点から関係資産がどのような働きをするのかについて検討する。具体的には、コミュニティにおける関係資産の導入がコミュニティに参加する住民の増加、関係資産の総額、そして住民の行動の変化にどのように影響を与えるかということに注目する。これらの問題を調査するために、提案する関係資産モデルがどのように機能するか、モデルを構築しメカニズムを検討する。そしてシステムとしてのコミュニティに対する行動に影響を与えるかを調査するために、システムダイナミクス(SD)を利用してシミュレーションを行う。そしてコミュニティの人々自身がコミュニティの中で関係資産を管理し維持することに積極的に関わる条件を考察する。

2 システムとしてのコミュニティ

本稿では、コミュニティを一つの“システム”としてとらえる。コミュニティは、ヒト(住民)、モノ(施設や場所)、コト(イベントや事象)の3つの要素からなり、そしてヒトが、ヒトおよびその他の要素と日々の生活で生み出す関係性(Relationality)で表されると想定する。コミュニティでは、住民同士(ヒト)が地域の地理や施設など物理的な空間資源(モノ)と目に見えない制度や規則・地域の祭りなどイベント(コト)と共存しながら生活を営む実態から、これらつながり、関連、関係という3要素を関係性とする。そして、コミュニティ

¹⁾ このレポートでは、以下の点を根拠として挙げている。

- ・1970年代から続く出生率の低下(現在は1.4前後)
- ・人口減少予測(2015年から2053年の間に2700万人減少)
- ・急速な高齢化(人口に対する65歳以上の比率が2015年では26.6%であるのに対して、2065年には、38.4%と予測されている)
- ・2040年に20~39歳の女性の数が49.8%の市区町村で5割以上減り、推計対象の全国約1800市町村のうち523では人口が1万人未満となる可能性がある。

²⁾ 他の報告では、2040年には、所有者のいない土地が、720万㎡となり(北海道と同じサイズ)、その価値は6兆円にもなると報告されている。

イはヒトが自発的に行動しなければ存在し得ないものであり、コミュニティの活性化には住民が継続的に関係性を創出するために関与し続ける仕組みが必要となる。ここで我々は、地域社会で人々が日常的に生み出すヒト・モノ・コトの関わりを“資産”にとらえ、「関係資産(Relationality Assets)」という概念を導入する。この資産は、将来的に地域社会に効用・利益をもたらすことが期待できる社会的・経済的価値があり、また誰もが大事だと思い、その価値を信じ、自ら関わりを求めるからこそ資産として機能すると想定する³⁾。

3 モデル

本節では、関係資産モデルの全体像と関係資産の影響をマクロの視点から分析するギフト・サーキュレーションモデルを紹介する。

3.1 関係資産モデル

前節では、コミュニティを一つのシステムとしてとらえる概念を提示したが、ここではシステムとしてのコミュニティのモデル化から始める。本稿では、コミュニティ全体をモデル化するにあたり、このモデルのことを“関係資産モデル”と呼ぶ。関係資産モデルとは、個々の住民がコミュニティの中で活動することによって、生み出される満足や効用がどのように働くのかをモデル化したものである。個々の住民はコミュニティに参加することで、直接的または間接的に影響を及ぼし、また影響を受ける。これらの影響を受ける繋がりを関係性と考へ、コミュニティに参加し活動することによって得られる満足を直接的関係性効果と考へる。ただし、この効果を得るためには、住民自身がコストを払う必要があり、またそれに伴う業務などが発生すると想定される。対して、コミュニティ活動に直接的に参加しているわけではないが、住民の日々の行為がそのコミュニティにプラスの影響を与えたりすることがあり、このような効果を、間接的関係性効果とする。これらについては、やる気があれば行えるようなもので、何も強制性はなくコストも必要ないと想定する。下記では、より詳細にこれらをモデル化する。

関係性資産モデルは、以下のようにして定義する。コミュニティから得られる個人の便益を B_i とする。 i は個人を表す記号である。この便益 B_i は、コミュニティから直接的に得られる便益 X と間接的に得られる便益 Y, Z の3つの要素からなる ($B_i = \{X, Y, Z\}$)。ここでは、コミュニティから得られる便益が、関係性資産であると想定する。

より具体的に表すと、個人の便益を $B_i = X + Y + Z$ として表現する。直接的便益 X は、 $X = D - C$ である。 D はコミュニティでの活動から直接得られる便益である。この場合、その活動には、費用が発生し、その費用を C とする。 Y は、日々のコミュニティにおいて間接的に得られる便益である。そして、 Z は間接的に得られる便益のコミュニティメンバーとのやり取りを表現したものである。 Z は下記のとおりである。

$$Z = \sum G_i - G_i + R$$

³⁾ しかし、この関係性は不可視のものが多く、認識するのが難しい。そこで、「関係性をどのように可視化・定量化するか」という問題も存在し、それらについての取り組みは、K. OGITA et al.(2018)等³⁾⁴⁾を参照。

G は、ギフトの量を表す。 G_i は i のギフトであり、 $\sum G_i$ は i 以外のギフトの総量を表している。 R は、公的アカウント効果であり、再配分の表している。

よって、個人のコミュニティ活動からの便益は下記のようになる。

$$B = X + Y + Z \\ = D - C + Y - G_i + \sum G_i + R$$

上式をから導かれる結論をまとめると、コミュニティから得られる便益 B が正 ($B > 0$) であれば、コミュニティ活動を行うでインセンティブが存在し、便益が負であれば ($B < 0$) であれば、コミュニティ活動を行うインセンティブはないということから、式を整理すると、 $C + G_i = D + Y + \sum G_i + R$ となり、この条件がコミュニティ活動への参加への閾値となる。そして、コミュニティ活動から直接的に得られる便益と費用を比較したときに、これらがマイナスだったとしても、間接的に得られる便益が大きければコミュニティ活動を行う可能性があるということである ($C + G_i - D < Y + \sum G_i + R$)。

3.2 ギフト&サーキュレーションモデル

関係資産モデルの中でカギとなるギフト・サーキュレーションモデルがどのような効果を持つのか、マクロの視点より分析する。

3.2.1 概念

ギフト・サーキュレーションモデルは、一度限りの関係に基づく同等の交換ではなく、人々の中で継続するギフトとその流通の関係のモデル化にある。この概念を理解するために、関係資産がギフトとして誰かから誰かに譲渡されたのかを記録する公的口座を導入する。人々は、関係資産 (例えば、笑顔、感謝、共感や同情) を他人に贈与することによって他人とのつながりを表現する。その時点で、同じ価値の資産が自動的に公的口座に累積される。資産の累積は、ギフト活動が人々の間でどれほど活発であるかを示し、人々はそれを知ることができる。また、一定の期間内 (例えば、1週間、1ヶ月、または数ヶ月間など) には、公的口座から一定量の資産が人々に再配布される。これは投資への配当と同様の効果を持ち、人々にギフト活動へのインセンティブを持たせる効果を持つ。

我々が強調したいのは、そのような活動は単純な払い戻し活動ではなく、人々の間で払い戻し活動によって、次の活動が生じるということである。そして多くの関係資産を得ることができる人は、自分が得た関係資産をコミュニティの大きな支持者として間接的に他の人々に贈る意味で、そのコミュニティで積極的に貢献することとなる。

3.2.2 システムダイナミクス

ここではコミュニティに関係資産を導入した際の、関係資産の総量の変化、その振る舞いをシミュレーション分析する。モデルは、システムダイナミクスを利用して、マクロな視点からのシミュレーションを行い、贈与率・減衰率・再分配率の各パラメータの影響を検討する。

システムダイナミクスとは、時間の経過とともに変動するシステム (動的システム) の内部構造をモデル

化して、その挙動をシミュレートすることで、対象システムの動的特性を解明しようとする方法である。ここでは、システムダイナミクスでモデリング可能なソフトウェア STELLA 9.1.4 を用いてギフト&サーキュレーションを構築する。モデルのイメージは下記の Fig.1 と Fig.2 に示す。

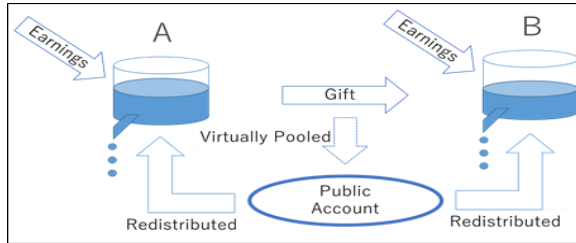


Fig. 1: Image of Gift and Circulation Model.

- Gift: 自らの資産を贈与することで、つながりを表現できる
- Public Account: 地域全体の関係資産の総量、変化を監視することができる
- Redistributed: 1週間おきに何%かが再配分される
- Earnings: 個人が稼いだ関係資産の量
- Leakage: 自動的に減衰する関係資産の量
- Virtually Pooled: 贈与された関係資産の量の内、何%かが仮想的に貯められる

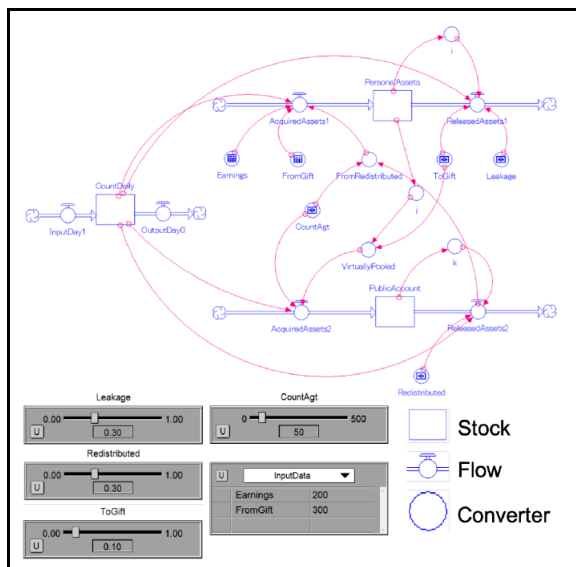


Fig. 2: Relationship between characteristics and attributes of a person agent.

また、以下の理由により、関係資産の総額をどこかで飽和させるように仮定した。

- 発散: この場合、関係性資産は増加し続けていることとなり、過剰な関係性の世界が想定される。中世などの世界であればあり得るが現代社会では非現実的である。
- 0に収束: 公的口座からの漏洩率が高く、再分配が少ない

い世界. この世界では、誰も関係を維持したいとは思わないため。それゆえ、我々は、それが過剰干渉ではなく、そのまま維持されることが出来る理由で、0以外のどこかに収束する「飽和」を仮定する。最後に、一週間のスケジュールを下記の Table にまとめる。

| | Personal Assets | Public Account |
|-----------|-------------------|---------------------|
| Monday | FromGift | |
| Tuesday | | |
| Wednesday | Redistributed (2) | Released Assets (2) |
| Thursday | | |
| Friday | ToGift | Virtually Pooled |
| Saturday | | |
| Sunday | Leakage | |

Table : Distribution of Relationality Assets: Each Week as One Unit.

4 結果

ここでは、システムダイナミクスを利用したシミュレーションモデルの結果をまとめる。贈与率・減衰率・再配分率の各パラメータを動的に変化させることによって、それぞれの影響を検討する。

Fig.3 では、贈与率を動的パラメータに設定した結果、Fig.4 では、減衰率を動的パラメータに設定した結果、Fig.5 では、再配分率を動的パラメータに設定した結果を示す。

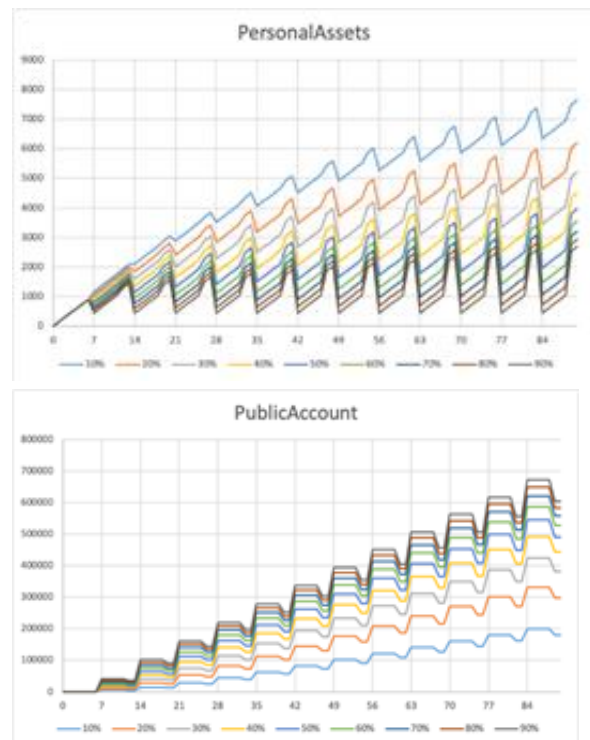


Fig. 3: Dynamic parameter : Gift.

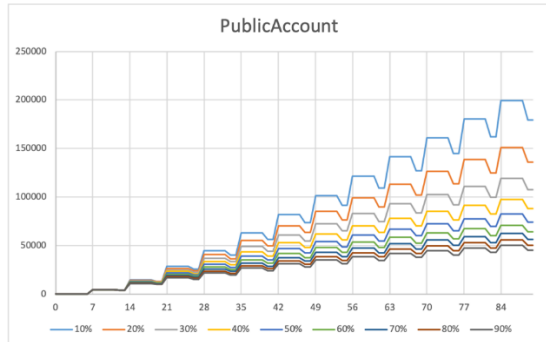


Fig. 4: Dynamic parameter :Leakage

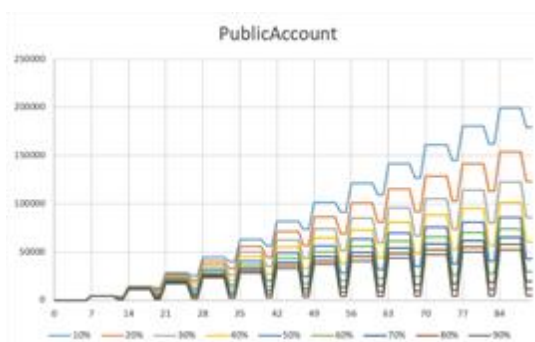
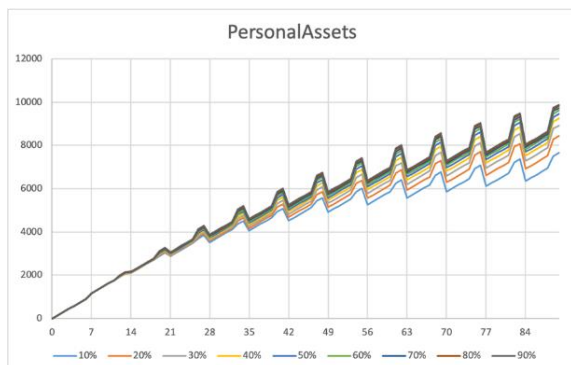


Fig. 5: Dynamic parameter : Redistributed

それぞれの結果を比較すると、動的パラメータを贈与率や減衰率とした場合、個人資産の動きは非常に大きくなり、それぞれの率が高くなるとほとんど変化しなくなる。それに対して、再配分率については、他のパラメータとは違う振る舞いとなる。再配分率が高くて

なったとしても、個人資産は変化をし、また変動も小さいことがわかる。

この結果より個人のインセンティブを満たすという観点から、再配分率に焦点を当て、飽和する条件とその係数は以下となる。

$$\text{再配分率}(x) = 0.4(1 - e^{-0.000015x}) \quad \dots(1)$$

Fig.6は、上式を用いた個人資産と公的口座のシミュレーション結果を示している。この結果は個人資産と公的口座の価値が固定値で飽和していることを示している。

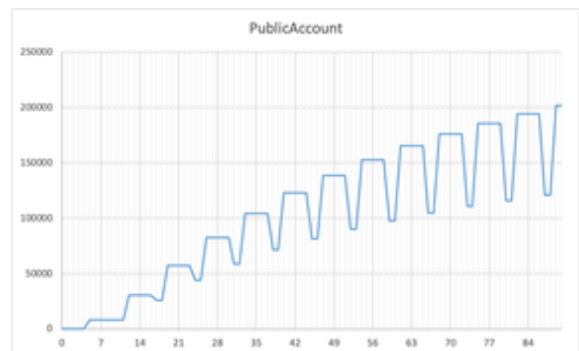
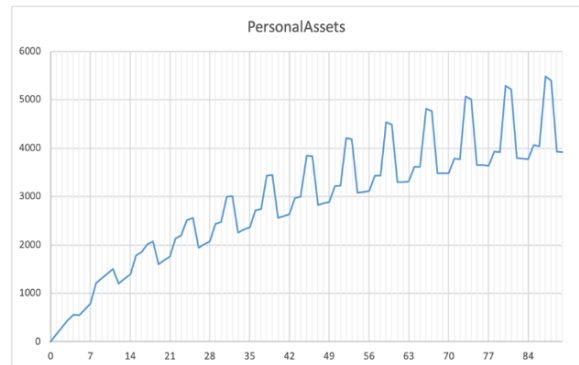


Fig. 6:Redistributed with formula (1)

5 おわりに

本稿では、コミュニティは、コミュニティを構成している人々が自らやる気を起こさなければ存在できないシステムであり、「ヒト」「モノ」「コト」が日常生活の中で自然に生み出す関係性から成立すると想定した。これらより、コミュニティの人々がコミュニティで日々生み出す「ヒト」・「モノ」・「コト」の関係性は、コミュニティに将来的に何らかの利益をもたらすと期待される社会的および経済的価値であるという意味で資産であると考え、この関係資産の影響を分析するモデルおよびシミュレーションをおこなった。

現代の日本において、コミュニティの再構築は喫緊の課題となっている。本稿では、これらの課題に対して、解決策としての方法論を構築するための我々のアプローチのカギとなる概念である関係資産及びギフト・サーキュレーションモデルについて紹介し、マクロの視点から関係資産がどのような働きをするのかについて検討した。関係資産モデルからは、直接的な効

果だけでなく、間接効果の重要性とその中でギフト・サーキュレーションが重要なカギとなることが導かれた。さらに、システムダイナミクス(SD)を利用して、再配分率に注目することにより、個々のインセンティブをみたしうる条件を示した。

今後は、コミュニティの構成メンバーであるヒトが個別に獲得する関係資産の個々の振る舞いのモデル化及び、それらを定量化して可視化し、実証実験で収集した実データから生成した関係資産との比較検証、そしてさらなるモデルの改良が課題となる。

参考文献

- 1) 日本創成会議「成長を続ける二一世紀のために『ストップ少子化・地方元気戦略』」(2014)
- 2) 総務省「今後の都市部におけるコミュニティのあり方に関する研究会報告書」(2014)
- 3) K. OGITA, K. KIMURA, Y. SHIOZU, K. YONEZAKI, I. TANEV and K. SHIMOHARA ‘Simulation for Visualizing Relationality Assets in Local Community Toward Re-building of Communities’ 45th SICE Symposium on Intelligent Systems (2018)
- 4) K. KIMURA “Design of Relationality to Enable the Vitalization of Resident-centered Communities” Doctoral dissertation (2019)