

マルチエージェントシミュレーションを用いた有効な情報伝播に関する検討

日大生産工学部 ○岡崎 三四朗
日大生産工学部 飯沼 守彦

1.はじめに

イノベーションの重要性は以前より言われているが、企業にとってのイノベーションは今や成長のためではなく生き残るためのものとなっている。イノベーションに必要な組織的な活動の一つとして知識の共有と創造があげられる。

本研究では、知識の共有に関する基礎的な研究として、Rogersの普及モデル¹⁾を参考に、以下の2つを行うことを目的とする。

- ①Rogersの普及モデルを簡略化し、マルチエージェントモデルとして表現する。
- ②上記モデルにおいて、シミュレーション実験をすることによって、組織における有効な情報伝播について検討する。

2.情報伝播モデル¹⁾²⁾

本研究では、Rogersの普及モデルを情報伝搬モデルと表現する。Rogersは、イノベーションの採用時期によって、ユーザーをイノベーター、アーリーアダプター、アーリーマジョリティ、レイトマジョリティ、ラガードの5層のカテゴリーに区分した。それぞれのユーザーの特徴は以下である。

- ① イノベーター：冒険家
 - ・社会システムの成員の2.5%。
 - ・新しいモノへの関心が高く、イノベーター同士での情報交換を積極的に行う。
 - ・他のカテゴリーとの交わりは少ないため社会的な影響力をもたない。
- ② アーリーアダプター：尊敬の対象
 - ・社会システムの成員の13.5%。
 - ・コミュニケーションネットワークの中心に居続け、潜在的ユーザーからよく情報を求められる。
- ③ アーリーマジョリティ：慎重派
 - ・社会システムの成員の34%。
 - ・普及過程のつなぎ役を果たし、対人ネットワークの相互連絡役である。

・先んじてイノベーションの採用はしないが数が多いため普及への影響は大きい。

④ レイトマジョリティ：懐疑派

- ・社会システムの成員の34%。
- ・余剰資源が少なく警戒の念が強いため不確実性が取り除かれるまで採用はしない。
- ・社会の半数以上が採用したあとに採用を行う。

⑤ ラガード：因習派

- ・社会システムの成員の16%。
- ・意思決定をする際に過去を参照するため、後ろ向きである。
- ・ネットワーク内でほとんど孤立している。

3.モデル概要

3.1. エージェント

本研究では、Rogersのモデルのイノベーター、アーリーアダプターをまとめてイノベーター、アーリーマジョリティ、レイトマジョリティをまとめてフォロワと名付けエージェントを2層に簡略化する。それぞれの特徴は以下とする。

①イノベーター：情報発信源

・初期段階での知識が高い。シミュレーション開始時の情報の伝播はイノベーターから始まる。

②フォロワ：普及のつなぎ役

・社会システムの大多数である。情報の伝播に関しては、主にフォロワ間で行う。

イノベーターとフォロワはそれぞれ特定の視野をもち、その視野の範囲内にいるエージェントとリンクし人的ネットワークを構築する(図1)。

3.2. 情報伝播の表現

情報伝播については、藤田他³⁾を参考にルールを設定した。

情報は知識が多い人から少ない人へ伝播すると考える。エージェントaからbへの情報伝播

確率 P_{ab} は、aの情報量を I_a 、bの情報量を I_b として、次式によって定義する。

$$P_{ab} = \begin{cases} I_a/I_b & \text{if } I_a < I_b \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$$

情報が伝播された時には、そのエージェントの情報量を+1する。エージェントの情報量が0の場合は伝播する情報がないと考え、情報は伝播されない。

4. シミュレーション実験

以下に示した条件で実験を行う。

- ①各エージェントの総数は100で、空間にランダムに配置され、移動しない。
- ②情報量はイノベーターには初期値として100、フォロワは0とする。これはイノベーターが情報の発信源であることを表す。
- ③シミュレーションは100ステップ試行する。
- ④情報量が500を超えたエージェントの累積数を調べ、情報伝搬を評価する。
- ⑤実験は以下の2通りである。

(実験Ⅰ)

イノベーターとフォロワの活動範囲が情報伝達に及ぼす影響を検討する。イノベーター20体フォロワ80体で固定し、視野を(10,10)、(15,10)、(10,15)と変更する。括弧内の数値は前者イノベーター、後者がフォロワの視野である。

(実験Ⅱ)

イノベーターとフォロワの視野を(10,10)に固定し、イノベーターとフォロワの数を(20,80)、(50,50)、(80,20)と変更する。

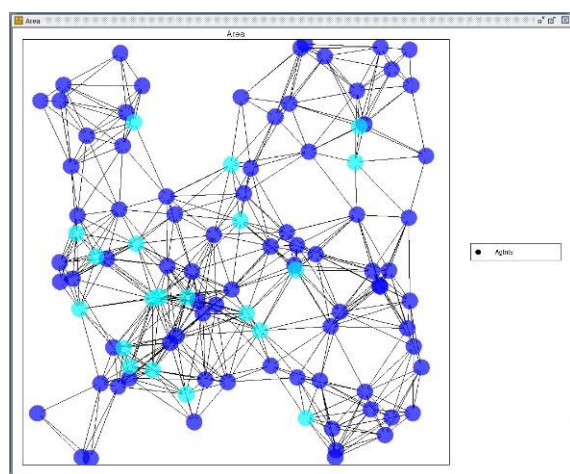


図1 エージェントの人的ネットワーク

5. シミュレーション結果と考察

図2,3の曲線はどれもシミュレーション開始直後は情報伝播が進まないが、途中から一気に上昇し、最後はフラットになるS字曲線となった。つまり、Rogersモデルが再現されたことを示している。

図2ではフォロワの視野が広い時に情報伝播が早くなることが確認できる。つまり、フォロワが活動的なほど、有効な情報伝達が行われると思われる。

図3ではイノベーターが80体のとき情報伝播が早いことが確認できる。つまり、イノベーターが多いほど、有効な情報伝達が行われると思われる。

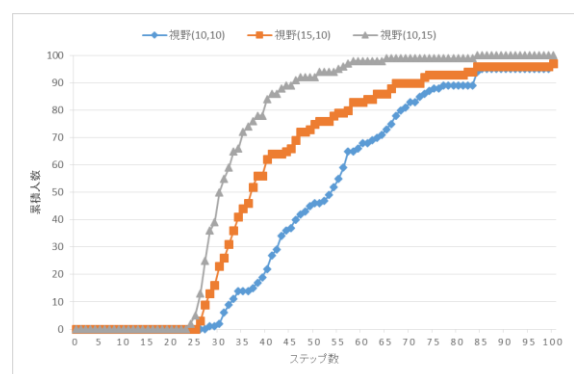


図2 視野の変化と情報伝播速度の関係

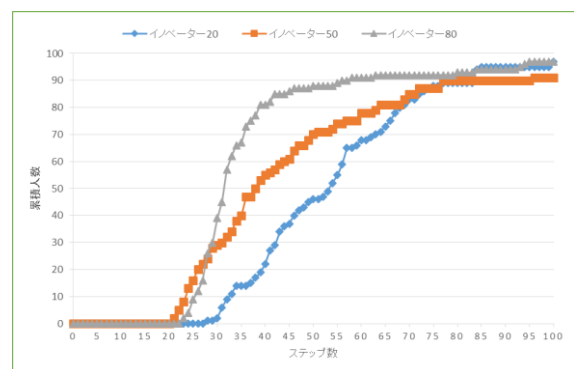


図3 ユーザーの割合と情報伝播速度の関係

6. おわりに

Rogersの普及モデルを簡略化し、情報伝搬モデルを構築し、有効な情報伝達について検討した。

参考文献

- 1) エンペレット・ロジャーズ, (三藤利雄 訳), 「イノベーションの普及」, 株式会社翔泳社, 2007.
- 2) 北中英明, 「複雑系マーケティング入門」, 共立出版株式会社, 2005.
- 3) 藤田幸久, 鷲田祐一, 鳥海不二夫, 植田一博, 石井健一郎, 「情報の多様化を考慮した情報伝播のモデル化シミュレーション」, 情報処理学会論文誌, Vol.3 No.1, 2010, pp.49~61.