

## 研究概要

負の先入観がネットワークの形成過程に与える影響をエージェント・ベースド・モデリングの手法により調べるのが本研究の目的である。モデルにおけるエージェント間の出会いは Jin ら (E.M. Jin, M. Girvan, M.E.J. Newman, PRE 64, 2001) のモデルに従うが、本研究のモデルにおいてエージェントが出会った際のネットワーク形成の有無は各エージェントが予め相手に対して持つ先入観により決定される。シミュレーションにより、先入観がアップデートされる場合とされない場合に形成されるネットワークの差異を比較し、先入観のアップデートの有無がネットワークのスマール・ワールド性に与える影響を主に分析した。

## モデル

### ● 出会い (Jin et al.; 2001)

- $i$  と  $j$  が会える確率

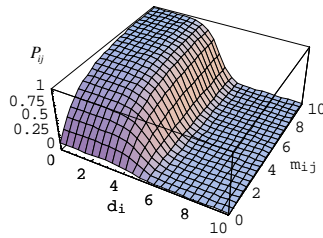
$$P_{ij} = f(d_i) f(d_j) g(m_{ij})$$

- $i$  が出会いを求める確率

$$f(d_i) = \frac{1}{e^{a(d_i - d^*)} + 1}$$

- $i$  と  $j$  が紹介により会える確率

$$g(m_{ij}) = 1 - (1 - g_0) e^{-b m_{ij}}$$



### ● 先入観行列

$$M_{ij} = \begin{cases} +1 & \text{with probability } p_+, \\ -1 & \text{with probability } p_- = 1 - p_+. \end{cases}$$

### ● 出会い リンクの確立

$$A_{ij}(t+1) = 1, \text{ if } M_{ij} = +1 \cap M_{ji} = +1,$$

$$A_{ij}(t+1) = 0, \text{ otherwise.}$$

### ● 先入観行列のアップデート

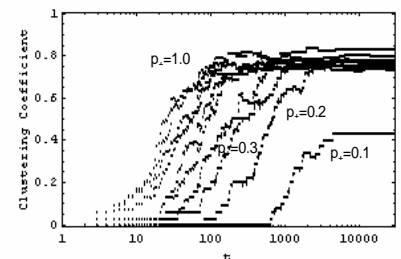
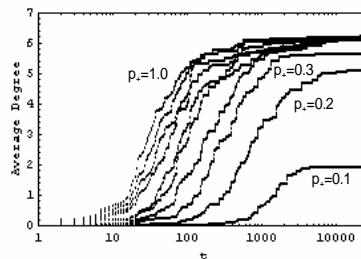
$$M_{ij}(t) = -1 \rightarrow M_{ij}(t) = +1$$

$$\text{with probability } h(m_{ij}) = 1 - e^{-c m_{ij}}$$

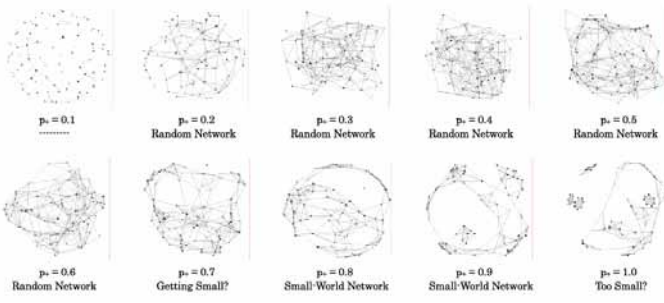
## 変数とパラメータ

- $d_i$  ・エージェント  $i$  の次数。
- $m_{ij}$  ・  $i$  と  $j$  が共通してリンクするエージェントの数。
- $d^* = 5$  ・次数の閾値を与える。
- $a = 10.0$  ・閾値以上の次数があるとき出会いをやめる傾向が高い。
- $b = 10.0$  ・紹介による出会いを大切にす。
- $g_0 = 0.0005$  ・ランダムな出会いは極めて少ない。
- $c = 10.0$  ・仲介者がいれば高い確率で負の先入観を改める。
- $p_+$  ・コントロール・パラメータ。一人当たりが持つ正の先入観の割合。

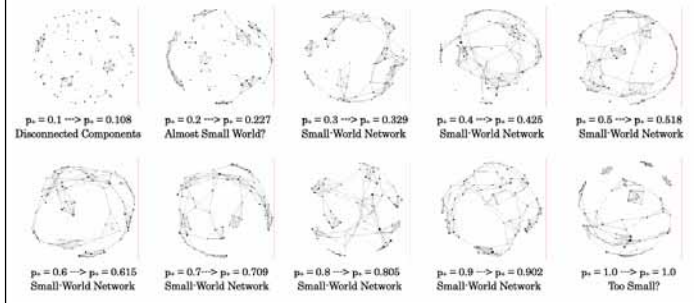
負の先入観のアップデートがあるときの、ネットワークの平均次数 (左図) とクラスタ係数 (右図)。  $p_+$  の値が小さいときでも、先入観のアップデートがある場合は、ネットワークの次数およびクラスタ性は高い。



### 先入観のアップデートがない場合のネットワーク (t = 3000)



### 先入観のアップデートがある場合のネットワーク (t = 3000)



## 主要な結果

負の先入観のアップデートがないとき、負の先入観はスマール・ワールド・ネットワークの形成を抑制する方向に働く。一方、アップデートがあるとき、スマール・ワールド・ネットワークは形成されやすくなる。ただしこのとき、先入観は大幅 (大域的) な変更を必要としない。グローバルなレベルでは仲が悪くても、ローカルなレベルで仲がよければ、ネットワークのスマール・ワールド性が現れることを再現した。