

2016.10.28 SS研パネル討論「AI時代の文理融合:人文・社会科学にコンピュータ革命がもたらすもの」

AIとエージェントベース・シミュレーションー文理融合の戦略

東京工業大学／統計数理研究所
今田高俊



社会シミュレーション

社会シミュレーションとは、集団や組織体の構造や機能に関する操作的なモデルを作成し、それをコンピュータ上のプログラムなどの方法で動かし、その挙動を観察して解を導き出したり、特徴を知ったりしようとする一連の行為

①エージェントベース・シミュレーションの意義

データや変数に一定の作用能力
(認識作用や振る舞いの自己決定)



相互作用によって個別の特性
から全体的特性の形成(創発)が可能



社会の秩序形成や都市化の
メカニズムの解明

②エージェントベース・シミュレーションの限界とAI

認識作用や振る舞いの自己決定能力
は極めて限定的



特に**学習機能による自省的**
(reflexive)行動の欠如



AIを装備した**AIエージェント**によるシ
ミュレーションが期待される

③ AIエージェントによるゲームから 「しっぺ返し戦略」は創発するか

繰り返し「囚人のジレンマ・ゲーム」
を利用した協力関係の進化の分析

囚人のジレンマ・ゲーム

= 協力(黙秘)と裏切り(自白)の手からなる

「しっぺ返し戦略」(Tit for Tat)

「進化的に安定な戦略」?

囚人のジレンマ・ゲーム

行が囚人A、列が囚人Bの選択、(A、B)が求刑される刑期

	B	
A	自白しない	自白する
自白しない	(1年, 1年)	(10年, 3ヶ月)
自白する	(3ヶ月, 10年)	(8年, 8年)

利得行列

	C(協力)	D(裏切)
C協力	(R, R)	(S, T)
D裏切	(T, S)	(P, P)

$$S < P < R < T, 2R > S + T$$

④地域社会の分居現象の創発

個々のエージェントは異質なエージェントに対して寛容であるのに、社会全体としては同質のエージェントが集まり住み分けが起こる(Schelling, T., 1969)

人種や文化、宗教、所得などの違い



近所付き合いからの自己組織化秩序

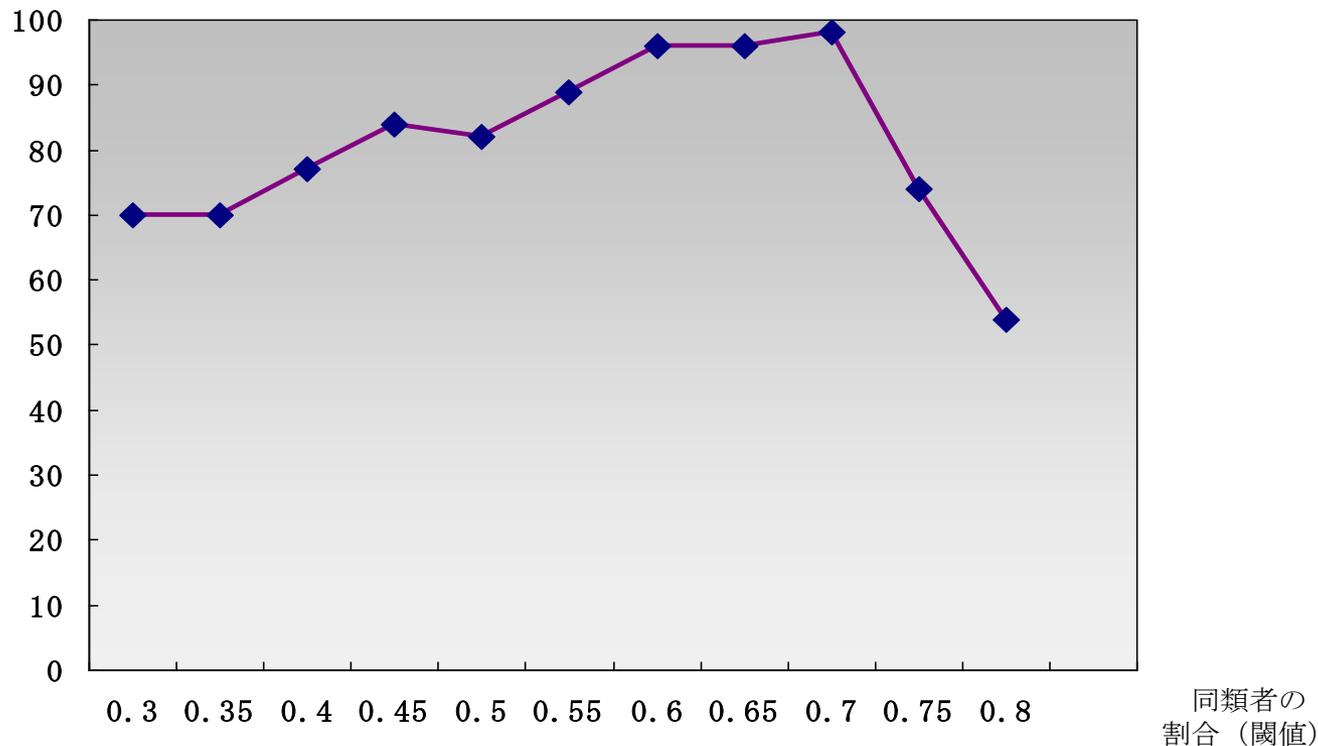
分居度と移動

- ① **分居度** = (ムーア近傍にいる同類エージェントの数 / ムーア近傍にいるエージェントの総数) × 100
- ② エージェントは分居度が**閾値以上になるまで移動**(引越し)。
- ③ 各エージェントの分居度の総数をエージェント総数で除したもの = 平均分居度。

35 × 35 (1,225マス) の居住空間、住人は2タイプ各500家族
構造計画研究所が開発したマルチエージェント・シミュレータ(MAS)により分析

分居モデルのシミュレーション結果 —2種のエージェント・各500人

平均分居度



今田高俊, 2009, 「社会システム論への新たな接近法—エージェントベース・アプローチ」出口弘・木嶋恭一編著『エージェントベースの社会システム科学宣言—地球社会のリベラルアーツめざして』勁草書房: 21-36.

AIエージェントを多数配置 した分居形成過程へ

AI条件をエージェントに設定することで、より現実味のある分居形成が可能

- ① エージェントは**無制限な引っ越しは不可**
(例えば5回以内)
- ② エージェントは**学習による寛容度の変更**
が可能