

NTTデータ数理システムユーザーコンファレンス2022
2022年11月18日

社会シミュレーションへの誘い

-社会シミュレーションの基礎から実践まで学べる講座-

当日のスライドから抜粋

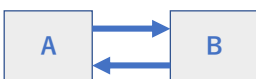
高橋 真吾
早稲田大学理工学術院
創造理工学部経営システム工学科

1

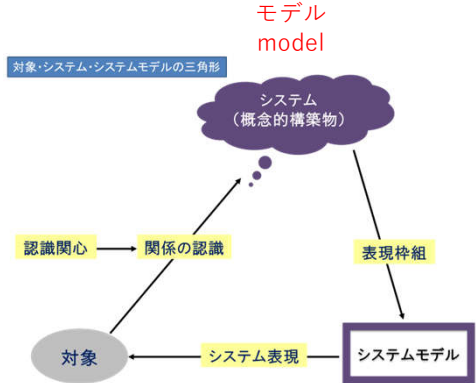
システム科学の特徴

- システム思考：関係性と全体性をとらえて、システムとして認識する

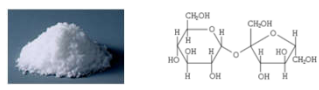
フィードバック
feedback



モデル
model

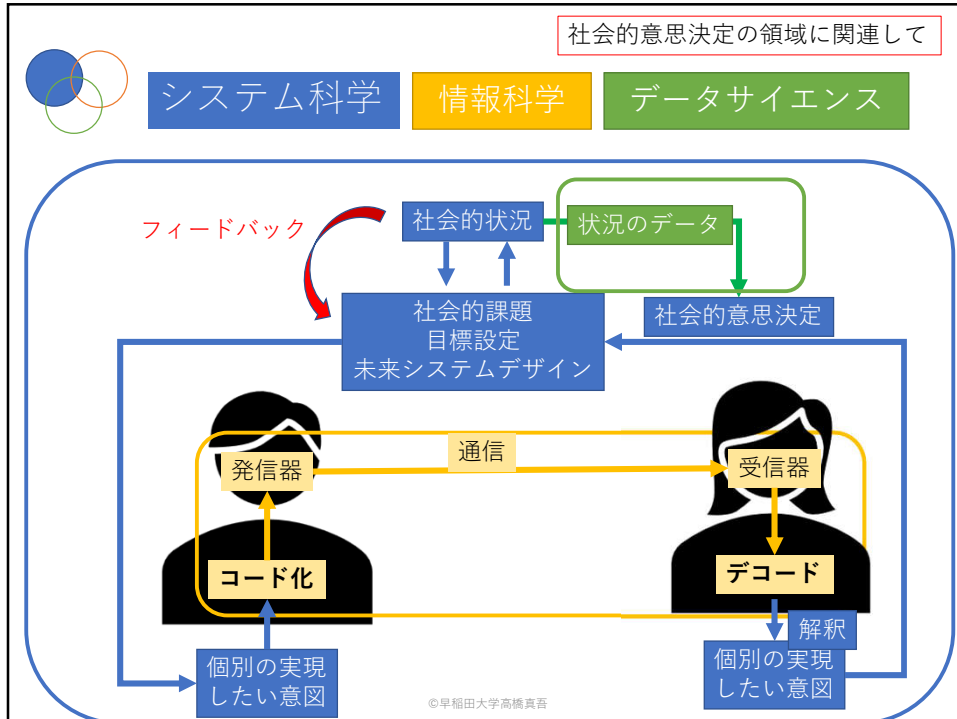


創発性
emergent property

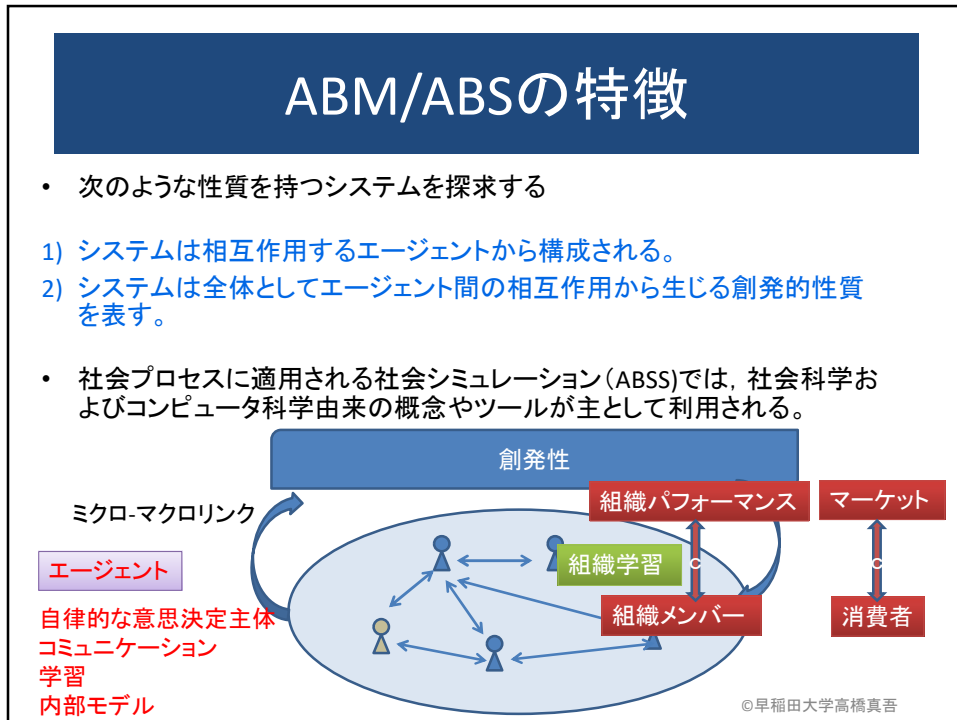


©早稲田大学高橋真吾

2



3



4

エージェントベース社会シミュレーションによって 達成が期待されること

- **マクロ秩序の形成の理解**

トップダウンのコントロールがないにもかかわらず、大局的な規則性が生じ、持続するのはどうしてか。

- **システムデザインのための評価（社会政策評価）**

エージェントベースモデルを実験室実験に使うって、よい設計指針を得るにはどうするか。

- **ミクロなメカニズムの理解**

社会システムに本質的に含まれる因果メカニズムについて深い理解を得るにはどうするか。

- **方法論とツールの開発**

ABM研究者がコントロールされた計算実験によって社会システムに関する研究をすすめるのに必要な方法やツールを提供する。

©早稲田大学高橋真吾

5

社会の定義

- 成員相互の相互行為
またはコミュニケーション行為の存在 ➤ 意思疎通ができてい
- 相互行為の持続性 ➤ 社会関係の形成
- 人々が組織化されている ➤ 行為と行為の関係づけ
ex. 地位と役割
- 成員と非成員の区別の
ための境界

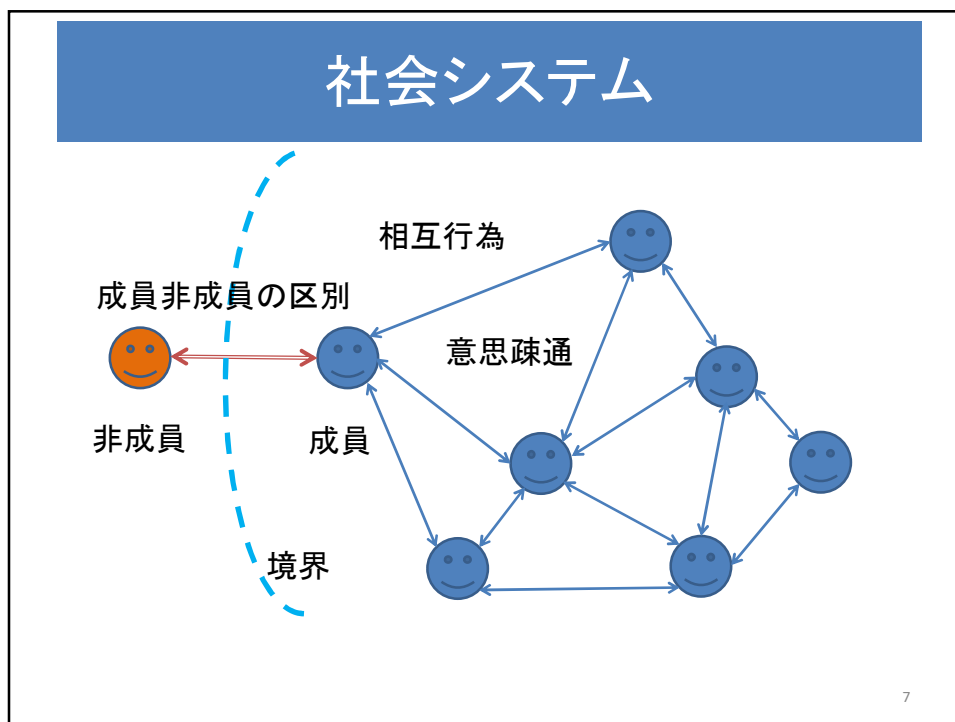
典型的「社会」 Ex. 会社, 学校, 国...

準マクロ社会: 1~4のいずれかが不十分

Ex. 群衆, 市場, 社会階層, 民族, 国際社会

(富永健一「社会学講義」中公新書, 1995)

6



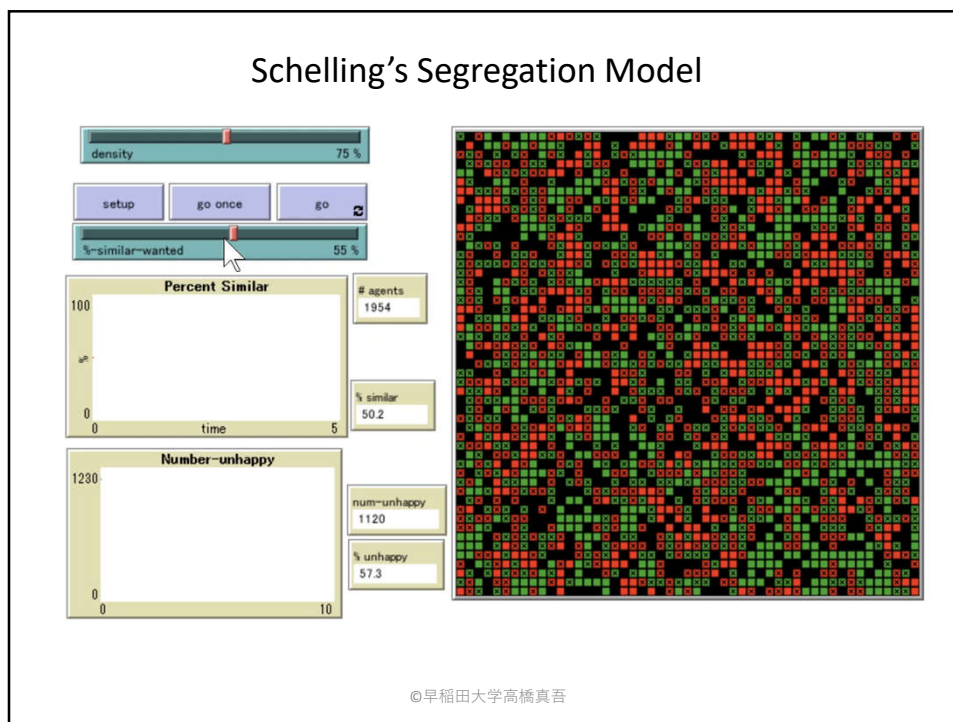
7

さまざまな領域でABSSの研究が行われている

- 都市モデル
例: シェリングモデル, 店舗回遊行動
- 意見ダイナミクス
- 消費者行動
- 組織モデル
- 産業ネットワーク
- サプライチェーンマネジメント
- 株式市場
- 電力市場
- 感染症 (COVID-19問題への政策評価)
- ゲーミング・シミュレーション
- テーマパーク問題: 情報による行動の間接制御
- 話し合いのファシリテーション支援

©早稲田大学高橋真吾

8



9

社会シミュレーションと Multiagent System (MAS)との違い

分析・支援志向

社会シミュレーション (Agent-Based Social Simulation)

- 複雑社会システムの**社会現象を理解し**, 説明する
- 複雑社会システムをマネージするための**意思決定とシステム設計を支援**する
- 社会科学的方向を志向
- **意思決定の支援**

設計志向

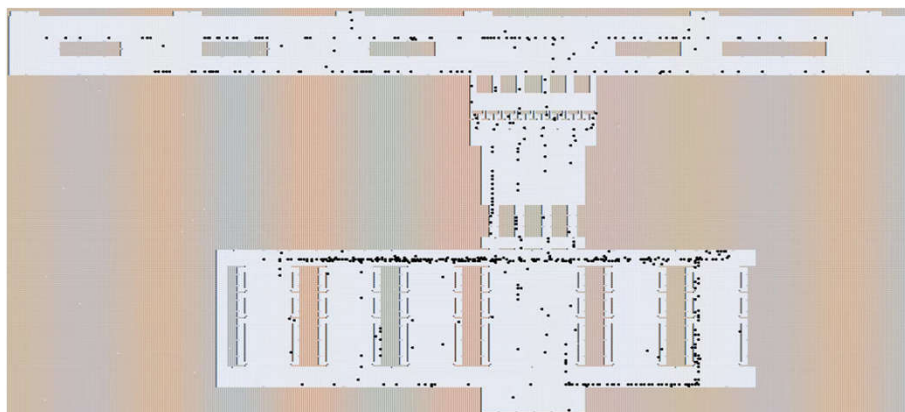
エンジニアリング領域のマルチエージェントシステム (MAS)

- エージェント間の**相互作用を設計**して, 人工的に作られたシステムの所与の全体ゴールを達成する
- 人工知能, ロボティクスを志向
- **所与の全体ゴールを達成する最適化**

©早稲田大学高橋真吾

10

実験のデモンストレーション



使用シミュレータ: S⁴

©早稲田大学高橋真吾

11

COVID-19問題に対する政策立案支援

- 住民個人の家庭内や学校などにおけるミクロな行動パターンを住民行動調査から再現する技術
- 合成人口データから得られた市町村レベルの世帯構成から地域内の多様な移動行動を再現する技術
- 大規模データからAIシミュレーション技術によって、都市における一千万人規模の感染者数を正確に予測する技術を獲得
- これらの多層のモデルを連携させ具体的な施策効果を高精度で推定する技術を開発し、以下の政府の政策判断の根拠データを提供
 - 飲食時の人数制限
 - 飲食店の時短営業制限
 - テレワーク強化
 - 大規模イベント制限などの緊急事態宣言や自治体レベルの感染予防策
 - 年齢別ワクチン接種計画やワクチン検査パッケージの有効性

©早稲田大学高橋真吾

12

実利用時代のABSSの課題

データ利用の課題

モデルを利用したデータ収集と説明

- データ科学とABSSとの補完
- 大規模データの利用方法
- 社会システム=複雑系
1回1個のモデルで表現することはできない
- ファクシミリモデルにけるパラメータ取得, パラメータ設定

実践の課題

モデル化の課題

- Acceptable Model・Accredited Model 関与者が納得し, 承認するモデルの構築
Verification, Validation & Accreditation 妥当性概念の再検討
- 実現場の意思決定課題を現場と一緒に導出する



問題関与者を巻き込む

シミュレータを活用する

©早稲田大学高橋真吾

13

一般社団法人 ソサエタルデザインラボ(SDL)

<https://sdi.or.jp/>

趣旨

- SPD技術に関する研究開発
- SPD技術の社会実装と実展開
 - デジタル社会実験による政府・地方自治体・企業の施策や事業サポート
- SPD基盤技術を用いたビジネスモデルの開発
- 社会シミュレーションサイエンティスト(SSS)人材の育成と輩出
 - データサイエンティストの次の人材として

目標

- 社会イノベーションエコシステムの中核（ハブ）機能を提供

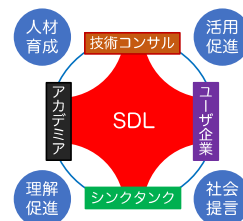
メンバー

- 研究プロジェクトメンバー, 有識者（社会科学系など異分野）
- 会員企業(20社程度を予定), SWC首長研究会の地方自治体

事務局

- 現在, 会員希望企業と調整中

2022年11月設立



©早稲田大学高橋真吾

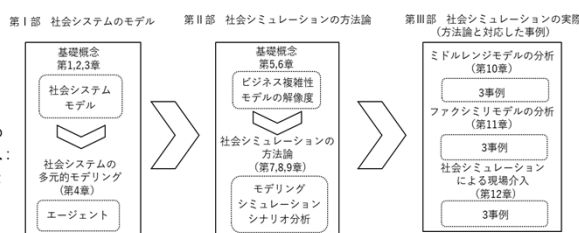
14

「社会システムモデリング」

- 高橋真吾, 後藤裕介, 大堀耕太郎著
共立出版, 2022年4月



- 【第I部 社会システムのモデル】
 - 第1章 複雑適応システムとしての社会システム
 - 第2章 モデルの考え方
 - 第3章 機能的観点からのシステムモデル
 - 第4章 エージェントベースモデル: 社会システムの多元的モデリング
- 【第II部 社会シミュレーションの方法論】
 - 第5章 ビジネス複雑性下での意思決定支援
 - 第6章 社会シミュレーションのためのモデルの解像度
 - 第7章 問題状況への介入とモデリング
 - 第8章 シミュレーションの設定
 - 第9章 シナリオ分析: 不確実性の影響の分析
- 【第III部 社会シミュレーションの実際】
 - 第10章 ミドルレンジモデルの分析: 異なるタイプのシナリオ分析を理解する
 - 第11章 ファクシミリモデルの分析: 実データを用いたモデリングとパラメータ値の設定方法を理解する
 - 第12章 社会シミュレーションによる現場介入: 問題関与者から実行承認を得る方法を理解する



©早稲田大学高橋真吾