

社会シミュレーションモデルを用いた研究例（分山研究室）

分山研究室では消費者の意思決定における空間的相互作用の社会シミュレーションモデルによって、再生可能エネルギーへの局地的な反対意見（NIMBY 現象）やサーキュラーエコノミー関連技術（リサイクル技術）への協力の広がり（イノベーションの普及）を研究しています。このモデルを発展させたモデルによって、学術的な理論を通して社会現象を議論する・必要な政策・施策を考察することを目指します。

例) 都市・コミュニティにおけるサーキュラーエコノミーの普及過程（意見形成→行動・選択）の多層ネットワークエージェントベースモデル（ABM）シミュレーション

- (1) 地理的な近接性と情報空間的な近接性の2つの層を表現した空間モデルへの拡張と分析。地理的に近接したコミュニティと SNS 等情報空間での相互作用の分析。ゲーム理論（個人の合理的な行動）や行動経済学（直感など）の知見の活用。
- (2) 空間モデルから個人のつながりに着目したネットワークモデルへの拡張。グラフ理論（空間をつながりてとらえる）やネットワーク科学理論の知見の活用。情報層の偏りの表現。
- (3) 個人の家族、仕事、地域、趣味など多層ネットワークモデルへの拡張。ネットワーク科学の弱い紐帯の強み（The strength of Weak Ties）理論の活用。家族や職場に限らず、交流頻度が低くとも広い交流がイノベーションの普及を促進するという理論。異なる情報ネットワークのつなぐ存在に着目する。政策介入のシナリオを組み込む。
- (4) 個人がつながりを弱めたり再編成したりする適応（Rewiring）行動をとることによって、同調性が強化される。これによりネットワークに生じる変化を分析。
- (5) GIS（地理情報システム）を用いた実空間への統合を検討。都市やコミュニティの物理的な構造や計画の違いが、コミュニケーションや環境行動へ影響する可能性を分析。

学術的な理論や視点から社会現象を議論

- 定例ミーティングでは、モデルの分析の進捗を報告するとともに、モデルの背景にある理論から一部を紹介しします。（ゲーム理論、行動経済学、グラフ理論、ネットワーク科学理論、オルタナティブデータ分析、統計的因果推論、民俗学、比較文化・人類学など）

オルタナティブデータ（SNS, GPS, 個人消費（POS）, 衛星データ, Web アンケートなど）の活用

- モデルの分析対象は、再生可能エネルギーへの局地的な反対意見（NIMBY 現象）やサーキュラーエコノミー関連技術への協力の広がりを想定しています。例えば、NIMBY 施設への近寄り（GPS 移動データ）、レジ袋の購入、環境配慮商品の購入（レジ POS データ）、Web アンケート、現地調査等によって、データを活用し、モデルの妥当性を評価します（表 1 データや評価項目）。モデルの妥当性の評価を通して、協力や反対（非協力）の広がりのメカニズムを考察します。
- さらに国際データ・政策の比較といった他の研究テーマの知見から、日本と欧州の状況の違いを分析します。

参加方法

- 分析対象の提案：課題（困っていること・知りたいこと）・データ・フィールド等。
- ビジネスの視点からモデル（普及のメカニズム）やシミュレーションシナリオへのフィードバック。

表1 データ例

データ項目	取得方法	利用目的
SNS 投稿データ	Twitter API、Facebook Graph API、LINE ログ	情報拡散経路の分析、イノベーション普及の速度測定
携帯電話位置情報・GPS ログ	通信キャリア提供データ、スマホアプリ連携	物理的接触機会の推定、物質層ネットワーク構築
アンケート調査データ	オンライン調査、郵送調査	協力意識、NIMBY 態度、採用意向の把握
購買履歴（レジ POS）・サービス利用ログ	データ販売業者、EC サイト、サブスクサービスの利用記録	イノベーション採用タイミングの分析
住民意見・反対運動データ	公聴会記録、SNS 投稿、地域新聞記事	NIMBY 現象の時系列分析、反対派ネットワーク構造
土地利用・施設配置データ	GIS データ、自治体公開データ	発電所や廃棄物処理施設の位置と人口分布の把握
組織間関係データ	企業間取引ネットワーク、業界団体データ	多層ネットワーク構築（経済層＋情報層）
オフラインイベント参加記録	イベント主催者データ、地域コミュニティ記録	社会層ネットワークの補完、弱い紐帯の検出
政策介入ログ	行政公開情報、補助金・広報キャンペーン記録	介入効果の因果推定、普及率変化の分析

表2 評価項目例

指標	説明	利用目的
普及率（Adoption Rate）	協力やイノベーション採用の割合を時系列で測定	普及速度の評価、政策介入効果の比較
クラスタ形成度（Cluster Formation）	協力者や反対派の空間的・ネットワーク的集団化度	局所的な集団形成の影響分析、分極化の検証
NIMBY 強度（NIMBY Intensity）	反対意見の割合やネットワーク内での拡散度	反対運動の広がり方、政策調整の必要性評価
空間自己相関（Moran's I）	協力や反対行動の地理的集中度を測定	空間的パターンの定量化、都市設計へのフィードバック
到達時間（T50, T80）	普及率が 50%、80%に達するまでのステップ数	普及のスピード比較、介入効果の評価
ネットワーク中心性（Centrality）	ハブやブローカーの影響度を測定	弱い紐帯や情報流通の重要ノードの特定