

農業技術の普及に関するシミュレーション

国際農林水産業研究センター ○鈴木研二

1. はじめに

開発途上地域における農業技術の導入・普及による広域拡大を想定し、マルチエージェントシミュレーション(MAS)手法を活用するための基礎的な検討を行った。

2. 研究方法

水条件の経年変動の大きい東北タイへの適用を前提に、モデルを構築する。所与の降雨・農地条件下で、ある農業技術を農家が試行、受容する様子を再現する(図1)。現段階では、種々の設定やパラメータなどについて架空の値を用いる。

本報告では、農業技術の普及に要する期間や普及技術の消長に関する動態追跡について検討する。

3. モデルの概要

モデル空間に 50×50 の格子を設け、全格子上に農地エージェントを配置した。農地エージェントは立地条件として高位部から低位部に至るまで 0~1.0 に数値化された値を持つ。環境条件として全エージェントに共通な降雨条件は多雨~寡雨まで 0~1.0 に数値化、乱数により計算ステップ毎に発生させた。

農地エージェントは新しい技術の導入を「試行」する。立地条件と降雨条件との組み合わせに応じて評価値が決まる。2年連続で評価値が閾値を上回った場合、農家は技術を「受容」する。また、試行や受容の状態にあるエージェントの周囲 24 マスに位置するエージェントも一定の割合で試行に取り組む。ただし受容後 2年間連続で評価値が閾値を下回った場合、その技術を「放棄」する。シミュレーションの実行例を図2に示す。

4. 結果と考察

閾値を 4.5, 5.0, 5.5 の3通り、ステップ数・地点数を 5~10 に変化させて計算を行った。各計算の最終段階における受容エージェント(受容の状態にある農地エージェント)と放棄エージェントの数について、各々 10 回の計算を行った平均値を集計した。

閾値 4.5 の場合、ほとんどの seed 数で、受容・放棄エージェントの最大値はステップ数 10 に出現した。これは、農家の受容の基準が甘ければ、多くの場合年を経るに従ってエージェントの数が増加し続けることを意味しているものと推察される。閾値 5.0 の場合も、一部の例外を除いて同様の傾向があったが、全体として後半のステップにおけるエージェント数の増加率は逡減した。閾値 5.5 の場合、特に受容エージェントにおいて、ステップの増加に応じてエージェントの数が増加してゆくという明らかな傾向が見られなくなった。一方で、放棄エージェントには増加傾向が見受けられる。多くのエージェントの受容に結びつかないという意味で、農家の受容の基準が厳しい場合の典型例と思われる。

5. まとめ

水条件の経年変動の大きい東北タイにおける農業技術の普及を想定し、マルチエージェントシミュレーターを用いて、その状況を再現するための手法を検討した。今回はエージェントの行動を受容・放棄という単純な二者択一に設定したが、実際には農家が主体的に技術を変化させ、現場に適応した技術として定着する場合がある。今後は、こうした行動をモデルに取り入れる予定である。

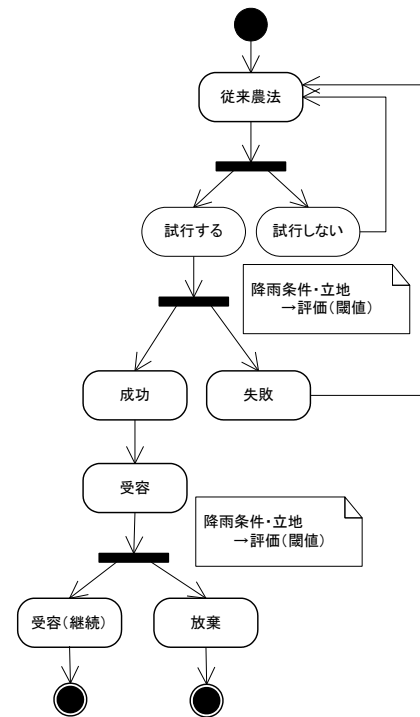


図1 農地エージェントのアクティビティ図

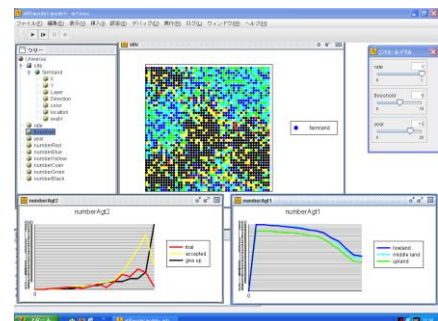


図2 シミュレーションの実行例