

「平地林管理への参加規定要因と効果を考慮したエージェントベースモデル」

農学研究科地域環境科学専攻地域環境工学専門分野
地域資源リサイクル工学研究室 06AM305Y 西川智子

- 要旨 -

1. 背景と目的

平地林は、ライフスタイルの変化からその価値が低下し、所有者である農業人口の減少や高齢化により、管理放棄による荒廃が深刻化している。近年、平地林管理の担い手として地域住民への期待が高まり、地域住民と所有者による平地林の共同利用・管理が行われているが、参加は一部の関心の高い人に限られている。そのため、管理活動に対して様々な考え方や振る舞いをする人々から協力行動を引き出すための、住民参加型管理体制の整備が不可欠である。個々人の振る舞いと社会システムの関係の研究には「社会的ジレンマ研究」があり、個人の協力行動を引き出すため改善方法の一つに自発的行動促進アプローチがある。これはコミュニケーション等により、個人の行動規定要因に働きかけ、社会システムを変えずに、自発的な協力行動を誘発する方法である。そのためには個々人の行動要因、行動から受ける影響を考慮する必要があり、マルチエージェントシミュレーション(MAS)が研究手法として用いられる。

そこで本研究では、平地林管理活動に関わる個々人の参加/不参加規定要因と、参加/不参加による効果を抽出し、それらを考慮したエージェントベースモデルを構築する。さらに、モデルを用いた様々な条件によるシミュレーションを実施し、条件が活動に及ぼす影響を把握することから、エージェントベースモデルの平地林管理への適用可能性を検討することを目的とする。

2. 方法

個々人が参加/不参加を決定する要因と、参加/不参加による効果を抽出するために、アンケートを実施する。アンケート結果から、活動に影響している参加/不参加「要因」と「効果」、「要因」「効果」の関係性を抽出し、モデルに組み込む関係を決定する。アンケート結果に基づきモデルを構築する。

モデルを用いて母集団や参加率等を変化させたシミュレーションを行う。シミュレーション条件別の結果を比較し、エージェントベースモデルの平地林管理への適用可能性を検討する。

3. アンケート方法と結果

対象団体には、茨城県牛久市の自然観察の森を中心に活動を行っている市民ボランティア団体を選定した。アンケート項目は、ヒアリングによる事前調査から決定し、イベント種類、参加動機、参加による効果、知識・技能の程度、不参加による効果とした。アンケートは団体構成員のうち 97 名へ郵送配布し、53 通の有効回答を得た。その結果、参加判断に必要な参加動機はイベント別に異なり、個々人はその参加判断に必要な動機について、自身のもつ動機の高低に応じて態度を決定していると考えられた。効果の習得傾向は、活動への興味の強い人ほど効果を得やすく、効果をよく習得した人ほど、参加動機である

効果習得意欲が高まった。また、効果は高度な内容ほど習得が難しく教えられる人数も少なく、参加頻度が多く作業内容に詳しい人が指導的立場にあった。一方、不参加による効果は抽出することはできなかった。

4. モデルの構築

アンケート結果を基にモデルを構築し、ソフトには artisoc academic 2.0 を使用した。個々のエージェントに初期設定として参加動機（5 段階）、効果（10 段階）を設定した。個々人は参加候補としてランダムに選ばれるものとし、これをノミネート率とする。まず、開催イベントに対し、参加候補に選ばれたエージェントは、動機（興味）レベルがある基準以上であれば、興味の参加確率の人数が参加するものとし、さらに、興味レベルが基準以下であった人でも、その他の動機が基準を満たせば、同様に参加確率の人数だけ参加し、動機レベルによる「足切り」が行われる。また、参加/不参加を決定した後も、不慮の事故等により態度転換が起こることを考慮し、「参加/不参加転換率」を設定した。参加した場合、参加者のうち効果率にあたる人数に、効果を与える。効果項目は技能・知識・知人であり、知識・知人の効果がそれぞれ、意欲・気心（動機）へ影響し、次回の参加決定に反映される。この一連の流れを 1 年 141 回行う。効果の計算方法は、アンケート結果から得た知識・技能の習得の特徴から、式を以下のように設定した。知人は参加動機に関係なく増加するため、得点 1 点を加算することとした。

C_t : t ステップのエージェント得点

L_t : t ステップの参加者中で技能・知識の総得点が最高のエージェント得点

I : 開催イベントに対する興味レベル

$$C_{t+1} = C_t + (L_t - C_t) \times I/5 \times ((10 - C_t)/10)$$

5. シミュレーション結果と考察

実行条件や個々人の設定は同一であっても、活動の途中で効果得点の成長に分岐が起こり、最終得点異なる場合や、最終得点と同じでも成長経路異なる場合がみられ、MAS に特徴的な結果が得られた。高得点への分岐は、参加基準である足切りレベルを低くして参加者を増やした条件下でよくみられた。また、ノミネート率を上げ参加者数を増やすと、個々人の年間参加回数も増え、集団内の効果習得の速度が速まった。平地林管理活動に対し、効果得点の分岐時期に技術者等を投入し、多くの人々が効果を習得しやすい状況を作ることで、集団の成長を促すことができると考えられる。また、活動に投入できる参加者数が多いほど、集団の効果習得の速度が速まり、活動が早期に成熟することが示された。

6. まとめと課題

不参加による効果を含まない、参加要因や参加の効果のみによる簡単なモデルではあるが、技術者等の人員の投入時期や動因増加による集団の成長促進など、平地林管理活動に対する有用な情報を得ることができ、エージェントベースモデルの適用可能性が示された。今後は、不参加や参加による負の効果とその参加要因への影響について抽出を行うとともに、他の団体へ調査対象を広げ、要因・効果の抽出を行う必要がある。また現象とシミュレーション結果の数値的フィッティングからモデルを修正する。これらの課題を克服することで、一般的で客観的なモデル条件を設定することが可能になり、平地林管理に対し、具体的な情報を提供することができると考える。