

マルチエージェントモデルを用いた森林政策の合意形成支援システムの構築

松田孝仁

背景

社会は森林に対して多面的機能を期待している。しかし、森林の42%を占める人工林の多くが管理放棄されており、森林の多面的機能を十分に発揮しきれていない。そのため森林の管理放棄を防ぐ対処方法を検討するために様々な議論が行われている。この議論には、森林所有者、森林組合、行政が関わるが、彼らの目的と能力には違いがあり合意形成は容易ではない。行政は議論支援のため、紙による資料を提出するが、データへの客観性や信頼性に乏しく、新たな手段を求めている。

これまで議論支援の手段としてマルチエージェントモデルを用いたシミュレーション手法が研究されてきた。鳥居(2004)は農民個人の意味決定プロセスやそこから関連して生じる土地利用の変更を決定する意思決定のメカニズムを明らかにした。しかし、未だに日本の森林を取り巻く環境に対しては応用されていない。このため、本研究では高知県を対象に、森林管理の合意形成を支援するためのマルチエージェントモデルを構築した。そして政策の変化をさせるシミュレーションを行い、分析結果を基に議論に対する提案を行う。

方法

作成したモデルでは、森林流域空間(セル(林分数)=625)を作成し、空間内に森林所有者、事業団、行政のエージェントを配置した。森林所有者の目的は、林業を行い、収益を上げることである。また収益が放棄条件以下の場合、森林所有者は所有する森林を放棄する。一方で別の森林所有者がこの放棄された森林を購入し、自己の所有する林分を増やす。行政の目的は、森林所有者が管理している人工林に対して財政的な経営援助をおこなう一方で、森林所有者が放棄した林分の天然林化をおこなう。事業体は、自己の視野内にある森林所有者から放棄した森林の施業を受託する。ただし受託できる林分数は自己の処理能力内である。事業体は所有者よりコストが低く、施業の採算性が良い。森林から収益が上がった場合、委託時に定められた分収率に応じて事業体と森林所有者が収益を分け合う。本モデルを用い、政策の様々なケースを想定し、シミュレーションを50回行い平均をとった。

実験結果・考察

- 実験1 行政の予算を200万円/年と2,000万円/年と変えた時の放棄林数の増減
図1に放棄林数の経年変化を示す。図より、行政の予算額の増加が放棄森林の増加を防ぐことが示された。ただし、高知県行政の財政の実情は予算の増額を許しえない。
- 実験2 行政の経営支援方法を変化させた場合の放棄林数の増減
支援方法① 施業された林分に平等に資金注入。支援方法② 全ての林分に平等に資金注入。支援方法③ 森林組合が施業した林分に優先的に資金注入。支援方法④ 森林組合が受託している林分に優先的に資金注入である。

図2に放棄林数の経年変化を示す。経営支援方法2が放棄森林の増加を防ぐことに一

定の効果がある。ただし現実には、個人財産に対する補填の是非など制約条件がある。実験 1、2 の結果から行政の能力には限界があり、事業者と森林所有者と協調して森林管理に当らねばならない。

■ 実験 3 事業者の視野と処理能力を変化させた場合の放棄林の増減

図 3、4 に放棄林数の経年変化を示す。図 3 より、組合の視野が 5 と小さい場合、処理能力の大小は放棄林の割合に関係がない。図 4 より、視野 15 と大きい場合、処理能力が大きくなると放棄林の上昇を抑制。一方で処理能力 15 の場合、視野が小さい 5 の方が放棄林上昇抑制。これより、組合の規模拡大は放棄林減少を抑制するが、一方で、組合の視野と処理能力のバランスを取ることが必要。現実には、組合の事業範囲と能力のバランスを取ることが重要である。

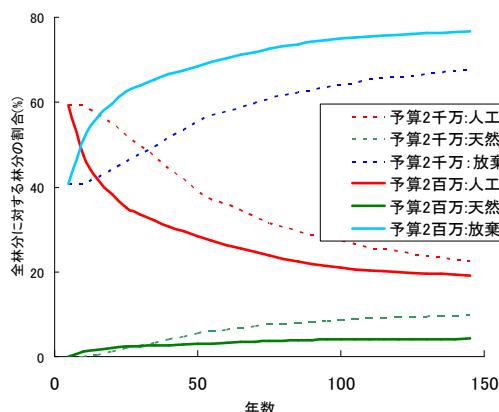


図 1 実験 1 結果

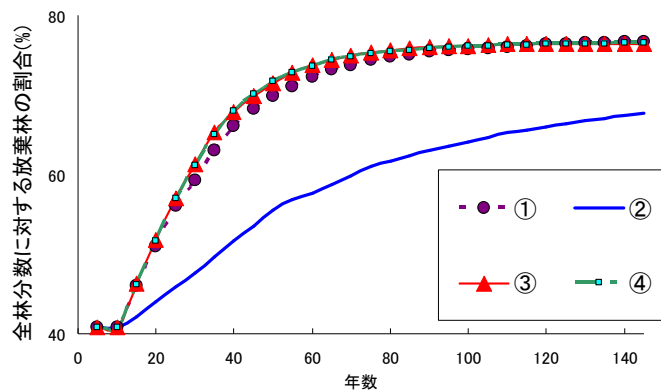


図 1 実験 2 結果

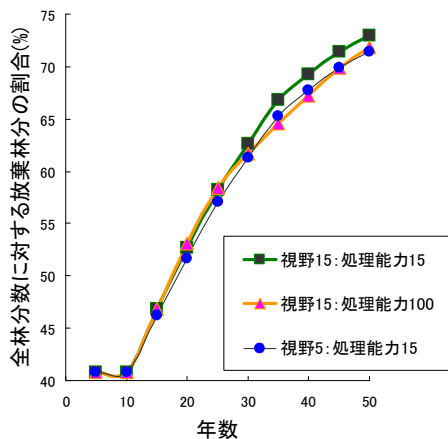


図 1 実験 3 結果 a

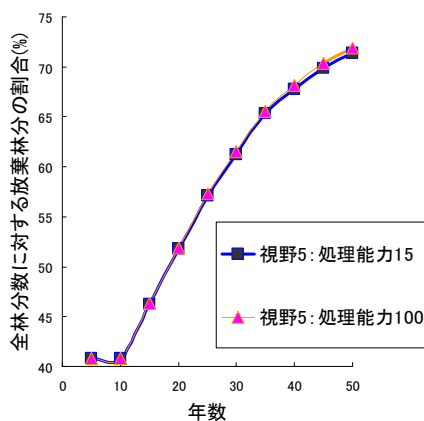


図 1 実験 3 結果 b

提案

森林管理の議論の場に対して提案する。合意形成支援には、マルチエージェントシミュレーションが有用であることである。これは本モデルが、行政の政策の変化に応じた放棄林の増減数値を出力することができ、放棄林の減少に対する関係者の行動指針を示すことができたことによる。