

災害抑止機能に着目した森林の公益的価値保全策の検討

山梨大学 学生会員 下山 航平

山梨大学 正会員 武藤 慎一

山梨大学 学生会員 西鶴 誠希

1. はじめに

日本は、その土地の2/3の面積を森林に覆われている森林大国である。多くの森林資源に恵まれているはずの日本の林業は、外材依存などを原因に、現在衰退の一途をたどっている(図1)。こうした林業の衰退に伴い林業就業者数も減少しており、手入れがなされずに放置され、荒廃の目立つ森林が増加している。そのような森林では、森林の公益的機能が十分に発揮されず、災害の要因となりうる可能性もある。森林の公益的価値とは、木材生産のような直接的な価値以外に、森林が持つ水源涵養機能、土砂災害防止機能、生物の多様性保全機能などの外部性に当たる価値のことであり、この中で特に、山地災害の防止機能については、森林整備の有無の影響を受けやすい機能の一つである。

林業の衰退は、図1でも分かるように、山梨でも同様であり、十分な森林整備が行われていない森林においては、今後山地災害の増加する危険性が考えられる。

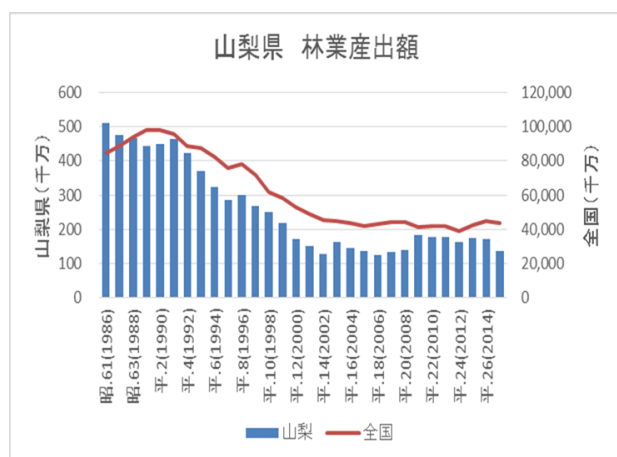


図1 山梨県の林業の産出額

キーワード：CGE モデル、公益的価値

山梨大学土木環境工学科地域・環境科学研究室

(〒400-8511 甲府市武田 4-3-11 Tell 055-220-8599)

E-mail: t14ce035yamnashi.ac.jp

このような問題に、山梨県は山地災害の被害を軽減させる堰堤整備、費用を税金から出して行う公的な森林整備、林業に補助金を出すことで森林管理を促す林業活性化策の3種類の対策を主に行っている。しかし、現在の整備不十分な森林の増加により、全国的に堰堤が年に50個も作られ続けている現状があり、今後公益的価値が失われていけばさらに堰堤で補い続けなければならない。それに比べ、林業に補助金を出すことで山地災害防止機能をはじめ、その他の公益的価値が生じる他、林業の活性化がほかの産業に与える影響により、経済的な便益を得ることもできる。そのため現在、治山事業に支払われている公的資金(堰堤整備、公的な森林整備を含む)を、経済的価値と公益的価値の合計がより高いものになるように配分することにより、効率的に使用できるようになると考えられる。そこで、本研究では効果的な森林の公益的価値の保全策の検討、より具体的には堰堤整備、公的な森林整備、林業活性化といった、現在治山事業に充てられている公的資金の効率的な配分額の評価を行うことを目的とする。そのために公益的価値の評価を組み込んだ応用一般均衡(CGЕ: Computable General Equilibrium)モデルを構築し、経済的価値、公益的価値の両者を同時に評価して、公的資金の最適配分額を計測する。

2. 研究内容

2.1 林業と森林の公益的価値

まず、林業と森林の公益的価値の関係性を示す。森林には図2のような木材生産などの直接的な価値とは別に、環境保全や防災に係わる公益的価値がある。この森林の公益的価値が機能することにより、災害抑止機能を持つ森林を形成することができるのだが、枝打ちや間伐などの森林の手入れが正しく行われないと、陽が地面まで届かないことから、木が

健全に成長できないため、公益的価値が十分には発揮されない。また、林業の植林から伐採までの生産過程の中で、枝打ちや間伐が行われることから、林業が活性化されれば、森林の手入りを十分に行うことができ、公益的価値が発揮され、災害に強い森林が形成されると考えられる。

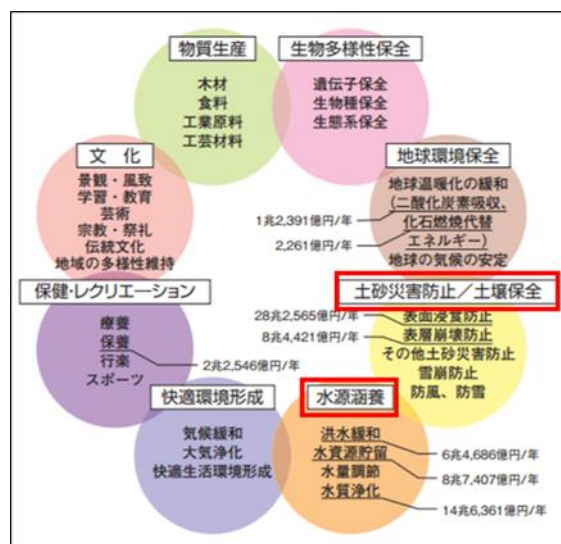


図2 森林の公益的価値一覧

2.2 手入れ不足による災害

森林の手入れ不足が要因として考えられる災害として、2017年7月5日に起こった九州北部豪雨があげられる。この災害の被害の状況としては、上流で起こった土砂災害により多くの流木が流され、それが下流部の橋に引っかかり、水をせきとめ河川の氾濫を引き起こしたとされている。林野庁の調査では、この流木のほとんどが林業によく用いられるスギの木であり、また、流木は根つきのものが多いことから、森林の公益的価値である表層崩壊防止機能が十分に発揮されていなかったのではないかと考えられている。この地域では、流木を一部食い止めている堰堤も確認されているが、それでも、死者36人を出す大きな災害につながっていることから、森林整備の重要性を感じさせる災害だったと思われる。

2.3 山梨の林業の現状

山梨の林業についても、全国と同様に衰退の傾向が見られた。山梨の林業生産額を見ていくと、平成3年以降、バブル経済が崩壊した年を境に減少傾向にある。木材価格も同様に平成3年以降低下しており、この年を境に木材需要が低下していることが考

えられる。これは日本全国で手入れ不足の森林が増加してしまった背景と類似しているため、山梨でも手入れ不足の森林が増加しているのではないかと考えられる。また、日本の林業方針として平成22年10月1日に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行されたことにより、山梨では県内材の自給率は、78%と高い値を示している。森林蓄積量を見ると、木材として利用できる森林資源ストックも現在は増加傾向にあるので、供給できる量に対して、需要量が追いついていないのではないかと考えられる。このことから、山梨県の林業の経済的特性を理解し、林業に影響を与える需要産業に補助金を出すことにより林業の生産額を伸ばすことができるのではないかと考えた。

2.4 流域管理

また、林野庁では、林業衰退問題に対して流域管理²⁾という考え方を取り入れている。流域管理とは、河川の上流での林業生産によって得られる森林の公益的価値は、河川を通じて、下流部にも影響を及ぼすため、流域全体で森林管理を行うという考え方である。実際に、水源税により、上流の森林管理を維持するため、下流部が受ける公益的価値に対する補助金を支払っている例もある。しかし、今後は上流部の林業が衰退するに連れて、下流部での補助金の負担も増えていくことが予想される。そこで、下流部での国産材の利用を増やすことで林業を活性化させる政策の方が効率的なのではないかと考えられ、実際に山梨でも「やまなし森林林業復興ビジョン」のもと取組が行われてきている。

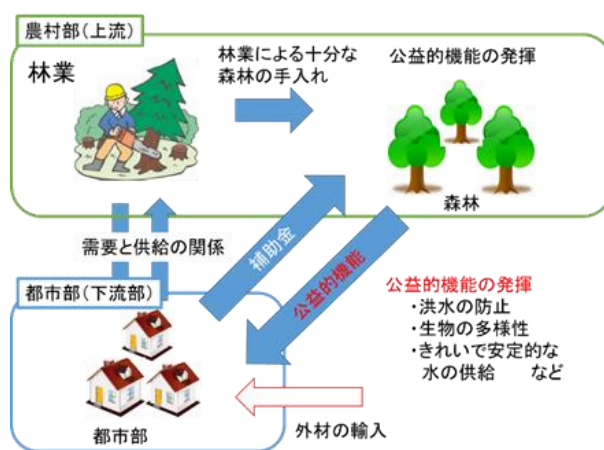


図3 流域圏における林業のかかわり

3 公益的価値保全策推計のための CGE モデル

3.1 山梨県の林業の経済的特性

本研究では、公益的価値の評価を組み込んだ CGE モデルを構築する。そこでは、林業に関連する産業を詳細に取り扱うことにした。産業連関表³⁾を用いて、山梨県の林業の特徴を見ていく。最初に山梨県の林業の生産額の内訳を見ると、65%が在庫純増であった。この育林とは苗木から木を販売可能なまでに育てる産業のことである。

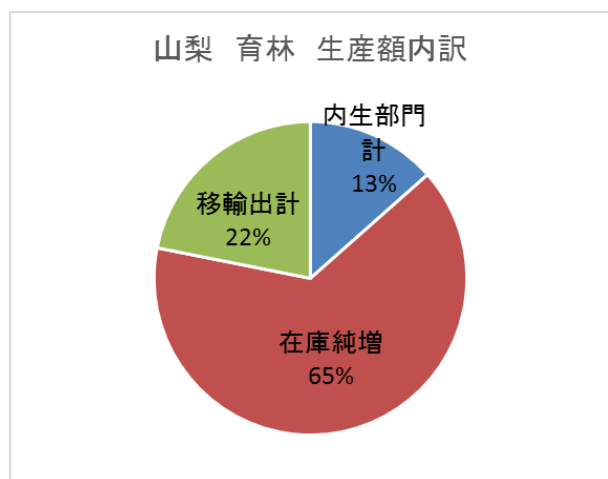


図4 育林産業の生産額内訳

これは、木材需要が少ないために、販売可能な木が植えられたまま在庫として残っているのではないかと考えられる。

次に、木材の需要構造を見ていく。林業の生産財のほとんどは、木材・木製品産業が需要しており、これは、伐採した木を製材所等で加工するためである。次に、木材・木製品の生産財は、ほとんどを建築産業が需要しており、そのほかに少なくともあるが、家具・装備品産業の需要が見られる。また、家具・装備品の生産財は建築産業が需要している。このことから山梨の木材の流れは、[林業⇒木材・木製品(⇒家具・装備品)⇒建築⇒家計]となっている。

3.2 CGE モデル

次に、政策による経済的便益の計算を行う CGE モデルの説明を行う。CGE モデルは、家計や産業の経済活動を数理モデルによって表現したものであり、これにより、補助金を各産業に支給したときの家計や各企業の便益を評価することが出来る。企業行動のツリー構造は図5のようになっている。

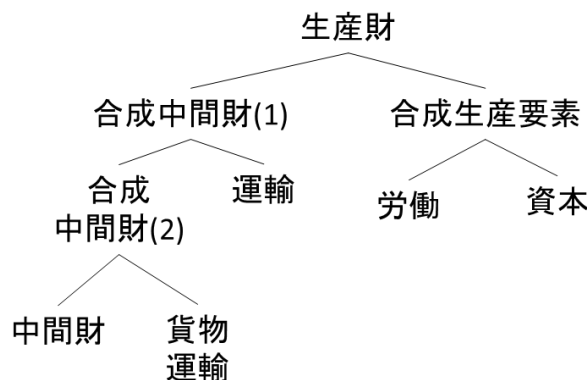


図5 企業行動のツリー構造

企業は、生産技術制約下での費用最小化行動をとるものとして、補助金については、純間接税(間接税-補助金)を考慮した。企業行動モデルは、合成生産要素に対し純間接税率 τ_m を考慮した以下のようなものとなる。

$$p_m y_m = \min_{z_m, c_{fm}} [q_m \cdot z_m + (1 + \tau_m) p_{fm} \cdot c_{fm}]$$

$$\text{s.t. } y_m = \gamma_m \left[\alpha_m \{ \beta_m z_m \}^{\frac{\sigma_{Fm}-1}{\sigma_{Fm}}} + (1 - \alpha_m) \{ (1 - \beta_m) c_{fm} \}^{\frac{\sigma_{Fm}-1}{\sigma_{Fm}}} \right]^{\frac{\sigma_{Fm}}{\sigma_{Fm}-1}}$$

ただし、 $q_m p_{fm}$:それぞれの合成中間財, 合成生産要素の価格, τ_m :純間接税, z_m, c_{fm} :それぞれの合成中間財, 合成要素の投入量, $\alpha_m, \beta_m, \gamma_m$:パラメータ, σ_m :代替弾力性パラメータ, y_m :財 m 生産企業の生産量, p_m : m 財価格。

林業へ補助金を出した場合は、林業の生産費用が低下するため、林業の生産財価格が低下する。その他の建築産業などに補助金を出した場合は、生産費用およびその価格低下により、その産業の生産財生産が増加し、それにより中間財である林業への需要が増加する。

3.3 公益的価値の計測

公益的価値の計測については、森林整備の有無により、山地災害の軽減を図ることが目的のため、公益的価値の中でも、洪水防止機能についての便益を求めていく。洪水防止機能の計測方法については、林業の生産額が増加することにより森林管理面積が増加するものとし、林野庁の洪水防止機能の貨幣価

値換算をもとに、森林管理の有無による流出係数の変化から求める方法をとる。その流出係数の変化による洪水被害額の減少分を便益とする。この計測にあたり、まず林業生産額と主伐面積の関係を、山梨県の年毎の林業生産額と主伐面積のデータから推計した(図6)。

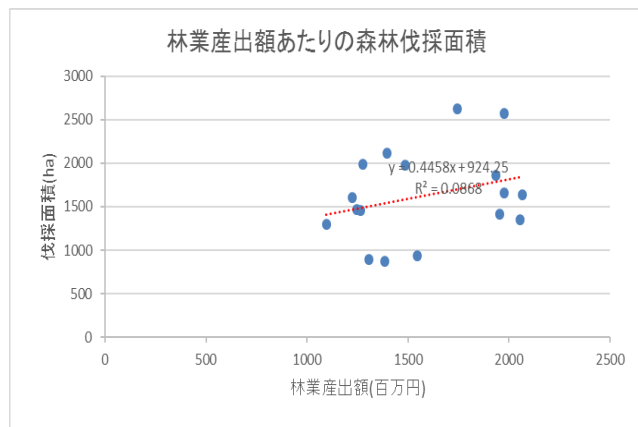


図6 林業産出額あたりの森林伐採面積

一本の主伐に対して約5本の間伐が必要というデータをもとに主伐面積を5倍して森林管理面積を求めた。森林管理による流出係数の変化については、広島県の森づくり事業の便益計測に使われている、森林管理により流出係数が0.55から0.45に減少するというものを参考にした。洪水被害額と流出係数の関係については、H17年からH26年の10年間の都道府県別水害被害額から県の面積を除いたものと、都道府県別の平均流出係数を求めたものの関係性から洪水被害額関数を導出する。

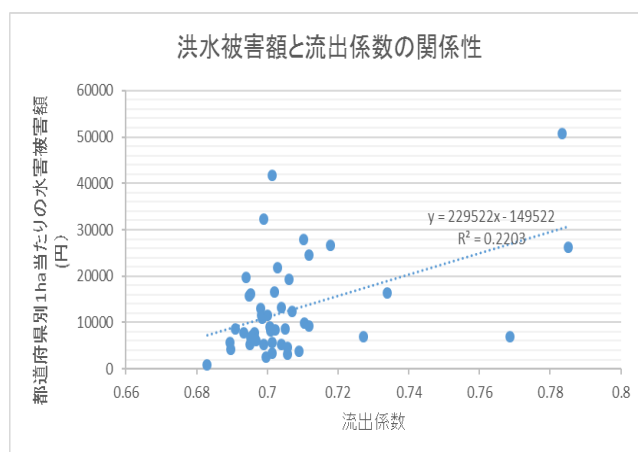


図7 洪水被害額と流出係数の関係性

3.4 計算結果

今回は、計測例として林業産出額の10%の補助金を「林業」と「木材・木製品」「家具・装備品」「建

築」に支給したときの経済全体に与える総便益と林業産出額の増加量、公益的価値(洪水防止機能のみ)の便益を計測する。計測した結果は、図8のようになっている。

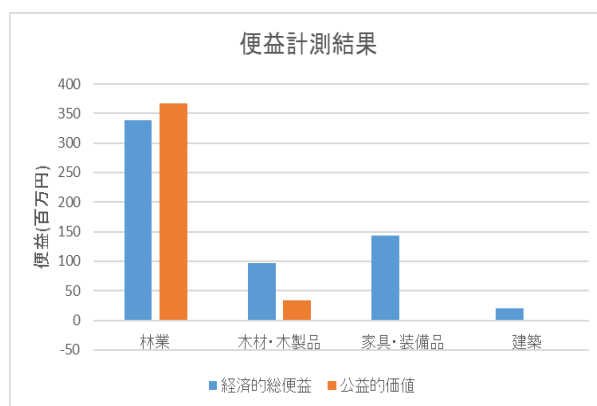


図8 便益計測結果

これより、同じ金額の補助金を支給したときの総便益は、林業が一番高い結果となった。木材・木製品産業もやや便益があるがそれほど大きくはない。この理由として、林業以外の産業は林業よりも生産額が高かったため、同じ額の補助金ではあまり影響を与えられないことが考えられる。

4. おわりに

今回の研究では、公益的価値の評価を組み込んだCGEモデルを用いて政策評価を行った。今後は、需要の増加以外の政策による便益計測も行っていくと共に、より正確な公益的価値を評価するため洪水防止機能の公益的価値の評価方法を検討していく。

5. 参考文献

- 1) 山梨県森林環境部森林環境総務課:山梨県林業統計書データ, 山梨県,
http://www.pref.yamanashi.jp/sinkan-som/ringyo_tokei/database.html
- 2) 林野庁森林整備部計画課:森林の流域管理システム, 林野庁,
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/keiki/ryuui/sytem.html>
- 3) 企画県民部 統計調査課:平成23年山梨県産業連関表の概要, 山梨県, 2017.
https://www.pref.yamanashi.jp/toukei_2/HP/23renkan.html