

# グリーンインフラ機能の向上のための 林業活性化策評価

山田 歩<sup>1</sup>・武藤 慎一<sup>2</sup>・奥脇崇太<sup>3</sup>

<sup>1</sup>学生員 山梨大学 大学院医工農学総合教育学部工学専攻 (〒400-8513 山梨県甲府市武田4-3-11)

E-mail:g20tc011@yamanashi.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 山梨大学准教授 大学院総合研究部工学域 (〒400-8513 山梨県甲府市武田4-3-11)

E-mail:smutoh@yamanashi.ac.jp

<sup>3</sup>学生員 山梨大学 工学部土木環境工学科 (〒400-8513 山梨県甲府市武田4-3-11)

E-mail:t17ce013@yamanashi.ac.jp

本研究は森林のもつグリーンインフラ機能(土砂災害抑止機能・洪水抑制機能など)を維持・向上させるための政策において、公的資金を用いた森林整備と、林業独自の活性化に伴う経済的波及効果から得られる便益を用いた森林整備の二つの政策の評価・検討を行った。経済的波及効果測定のため SCGE モデルを用い、林業の生産性が向上した仮定のもと計測を行った。林業活性化政策において便益が 9.1 億円/年、生産額増分が 76.4 億円/年となり、この文を補填する森林整備のコストは 29 億円/年となった。林業活性化策の方が公共事業としての森林整備よりも優先されるべきであるといえる。

**Key Words :** *Green Infrastructure, Forestry revitalization policy, Spatial Computable General Equilibrium Model*

## 1. はじめに

近年、激化する豪雨による土砂災害リスクや洪水リスクへの懸念が高まっている。豪雨の激甚化は地球温暖化による気候変動が一因とされ、地球温暖化の緩和にこれまで以上の取組を行うとともに、災害リスクに対する適応策の実施も重要な課題になってきている。

土砂災害リスクに対する適応策では、砂防事業や対策工と呼ばれるがけ崩れ防止、地すべり防止のための事業が、道路沿いや住宅地周辺などの高リスク地域において実施されている。また、洪水リスクに対する適応策は、ダム整備や堤防強化、河道掘削などの河川整備等、治水事業により実施されてきた。

しかし、近年は想定以上の降雨が生じていることから、これまでの土砂災害対策や治水事業だけでは十分でないとの強い懸念がある。これに対し、国土交通省では流域治水などの新たな治水事業に係る提言を行うとともに、河川整備計画を見直すとしている。ところが、新たな治水整備には多大な費用と時間がかかる。

災害素因の存在する森林や農地は、公益的機能と呼ばれる土砂災害防止機能や洪水緩和機能、この他にも資源

供給機能や水質浄化機能などを有しているとされる。これまでの治水整備の確実な実施を継続することは言うまでもなく重要である。これに加え、森林や農地の有する公益的機能の向上のための政策を実施することにより、治水整備が完了するまでの間の災害リスクの低減や、治水整備の効果を発揮させるための補完的機能としての役割が期待できる。

このような治水関連インフラの補完的機能と位置づけられる森林や農地の有する公益的機能を、ここではグリーンインフラ機能と呼びたい。そして、グリーンインフラ機能の向上により、現在の治水事業によって災害リスクを十分に防止できるのかという懸念がどこまで解消されるのか、そして、その解消が示せた場合に、グリーンインフラ機能を効率的に向上させるための政策は何か、という検討が必要になる。

これまで、グリーンインフラ機能の維持、向上は、林業による営みと公的に実施される治山整備が担ってきた。しかし、近年は林業従事者の減少や高齢化などによる林業の衰退が著しく、そのため適切な森林管理がなされていない。そのため、公的な治山整備に頼る割合が大きくなっている。ところが、治山整備は税等の公的資金が必

要となる。そのため、効率的なグリーンインフラ機能の向上のためには、公的資金になるべく頼らない林業活性化のような政策が重要ではないかと考えられる。

そこで本研究では、グリーンインフラ機能の向上の果たす役割について整理した上で、林業の活性化策が効率的にグリーンインフラ機能を向上させるのかを明らかにすることを目的とする。

## 2. グリーンインフラ機能と林業の現状

グリーンインフラの捉え方は、各国でも異なっている。先進的な欧米では、2000年代からグリーンインフラに着目した検討がなされている。日本では、グリーンインフラに関して本格的に議論されたのは、2011年東日本大震災以降と言われている。グリーンインフラの定義については、林野庁では「自然の機能や仕組みを活用した社会資本整備、土地利用の考え方」としている。これに対し、国土交通省では「自然環境が有する多様な機能を積極的に活用して、地域の魅力・居住環境の向上や防災・減災等の多様な効果を得ようとするもの」として、防災・減災の観点に着目している。また環境省でも、Eco-DRR (Ecosystem-based disaster risk reduction) を提唱し、グリーンインフラの防災・減災への活用を提言している。

わが国におけるグリーンインフラに係る議論は比較的新しいものである。しかし、森林や農地の有する公益的価値として、いわゆるグリーンインフラ機能の役割を指摘したものは多く存在する。その中で、日本学術会議が農林水産大臣からの諮問に対し、2001年の答申では公益的機能に関する詳細な説明がなされ、さらにその価値の推計まで行われている。

本研究で事例研究の対象とする山梨県は、森林面積が347,499haであり、県土の約78%を占めている。そのうち、民有林が184,621ha、県有林が158,235ha、国有林は4,642haとなっている。森林面積の広い山梨県は、特に適切な森林管理を行い、森林の有する公益的機能の向上によってグリーンインフラ機能を高めることが重要であるといえる。

これに対し、森林管理をこれまで担ってきた林業は衰退が著しい。全国的に林業が衰退している中、山梨県の林業も同様に衰退している。山梨県でも、年々林業従事者数が減少しかつ高齢化の傾向にある。林業従事者数は、昭和40年には3000人を超えていた。しかし、現在では約3割の1000人程度にまで落ち込み、高齢化率も昭和40年には3%であったのに対し、現在では20%を超えている。このような林業の現状に対し、森林のグリーンインフラ機能を保つため、治山整備がなされてきた。しかし、それらの多くは補助金を用いたものである。昨今の厳しい財政事情の中、補助金等の公的資金に頼らない林業活性

化等の政策による適切な森林管理の実行を行うことが望ましいと思われる。

## 3. 計測方法

### (1) 政策の比較分析

森林のグリーンインフラ機能の維持・向上のための政策として「森林整備政策」と「林業活性化策」の比較分析を行う。このとき、森林整備政策とは森林域に対して整備対象面積を設定し、その対象面積を整備するための費用を推計する。そしてその費用は税によって賄われるものであるため、その負担によるデッドウェイトロスにSCGEモデルを用いて計測する。

次に林業活性化政策とは、林業の生産性向上による経済的波及効果による利益によって、適切な森林管理がなされるとするものである。ある産業の生産物が他の産業へ供給される量の増加により波及していく前方連関効果と、ある産業の他の産業からの需要量が増加することにより波及していく後方連関効果の二つが波及的効果と呼ばれ、林業の活性化はこうした効果を生じると期待される。具体的には林業活性化による生産性の向上から木材価格が低下し、木材製品製造業の需要が増加し、さらにその木材製品を購入する需要も増加する前方連関効果と、林業生産のための原材料投入が増加したり、労働・資本の投入が増加したりする後方連関効果をSCGEモデルを用いて、価格による調整の影響も踏まえて計測する。

本研究において、林業活性化政策では林業の生産性の向上が不可欠となるが、機械化やオペレーションの改善、木材の品質改善などの諸条件によって生産性が向上すると想定して計測を行う。

### (2) 空間的応用一般均衡モデルによる便益計測

本研究では計測に際し空間的一般均衡(SCGE)モデルを用いる。なお、対象地は北海道・東北・東京・埼玉・千葉・神奈川・新潟・群馬・山梨・長野・中部・近畿・西日本とし、産業区分は農業、林業、木材関連の製造業を明示した他地域間産業連関表を作成した。

#### a) 企業の生産行動モデル

m財を生産するm企業は中間財と労働、資本からなる生産要素を投入して財政さんを行う。なお、中間財を他地域から投入する際にはそ投入する必要がある。ただし、労働と資本供給は地域別に外生的に設定する。それに加え、資本供給量を変化させることで、資本移動を簡便に考慮できることから資本供給についても外生的に設定するものとした。以上の生産行動をツリーで表したものが図3-1である。この企業の生産行動モデルすべて生産技術制約したでの費用最小化によって定式化され、本

SAGEモデルでは生産技術を表すのにBarro型CES関数を用いている。合成中間財・合成生産要素の投入量に関する費用最小化問題は以下ようになる。

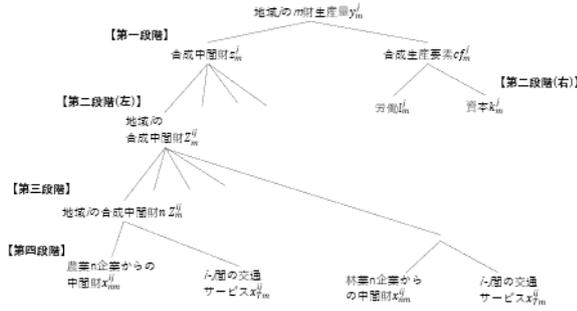


図 3-1 企業の行動のツリー構造

$$C_m^j = \min_{z_m^j, cf_m^j} [q_{Zm}^j z_m^j + pf_m^j cf_m^j] \quad (1a)$$

$$s.t. y_m^j = \gamma_m^j \left[ \alpha_{Zm}^j \left\{ \beta_{Zm}^j z_m^j \right\}^{\frac{\sigma_m^j - 1}{\sigma_m^j}} + (1 - \alpha_{Zm}^j) \left\{ (1 - \beta_{Zm}^j) cf_m^j \right\}^{\frac{\sigma_m^j - 1}{\sigma_m^j}} \right]^{\frac{\sigma_m^j}{\sigma_m^j - 1}} \quad (1b)$$

ただし、 $m$ ：生産財を表す添字、 $j$ ：企業が立地する地域を表す添字、 $C_m^j$ ：費用関数、 $z_m^j, q_{Zm}^j$ ：合成中間財投入量とその価格、 $cf_m^j, pf_m^j$ ：合成生産要素投入量とその価格、 $y_m^j$ ：生産関数、 $\alpha_{Zm}^j, \beta_{Zm}^j$ ：合成中間財に係る分配パラメータ、 $\gamma_m^j$ ：効率パラメータ、 $\sigma_m^j$ ：代替弾力性パラメータ。

ラグランジュ乗数法により式(1)を解くと、以下の需要関数が得られる。

$$z_m^j = \frac{1}{\gamma_m^j (\beta_{Zm}^j)^{1 - \sigma_m^j}} \left( \frac{q_{Zm}^j}{\beta_{Zm}^j} \right)^{\sigma_m^j} \Psi_m^j \frac{\sigma_m^j}{1 - \sigma_m^j} y_m^j \quad (2a)$$

$$cf_m^j = \frac{1}{\gamma_m^j (1 - \beta_{Zm}^j)^{1 - \sigma_m^j}} \left( \frac{1 - \alpha_{Zm}^j}{pf_m^j} \right)^{\sigma_m^j} \Psi_m^j \frac{\sigma_m^j}{1 - \sigma_m^j} y_m^j \quad (2b)$$

ただし、

$$\Psi_m^j = \left( \alpha_{Zm}^j \right)^{\sigma_m^j} \left( \frac{q_{Zm}^j}{\beta_{Zm}^j} \right)^{1 - \sigma_m^j} + (1 - \alpha_{Zm}^j)^{\sigma_m^j} \left( \frac{pf_m^j}{1 - \beta_{Zm}^j} \right)^{1 - \sigma_m^j}$$

式(2)の需要関数を式(1)に代入することにより、以下の費用関数が得られる。

$$C_m^j = \frac{1}{\gamma_m^j} \Psi_m^j \frac{1}{1 - \sigma_m^j} y_m^j \quad (3)$$

式(3)の費用関数は、生産量  $y_m^j$  に対して線形関数であり、したがって、完全競争を仮定すれば、本モデルでは利潤ゼロにおいてのみ生産財の均衡価格が存在することになる<sup>20), 21)</sup>。その企業の利潤は収入と費用の差であることから以下となる。

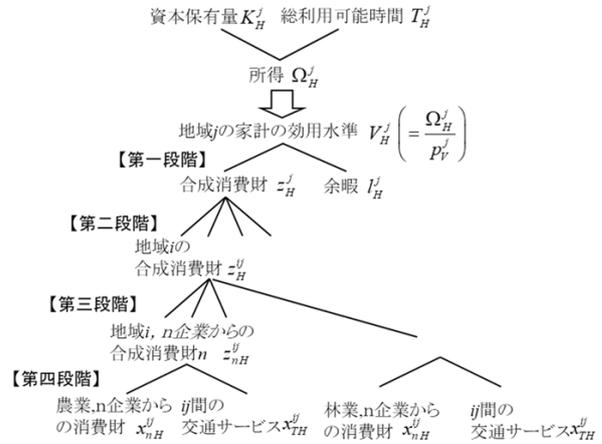
$$\pi_m^j = p_m^j y_m^j - C_m^j \quad (4)$$

ただし、 $\pi_m^j$ ： $m$ 企業の利潤。

これに、式(3)の費用関数を代入して、ゼロ利潤条件を適用することにより、以下の $m$ 財価格が求められる。

$$p_m^j = \frac{1}{\gamma_m^j} \Psi_m^j \frac{1}{1 - \sigma_m^j} \quad (5)$$

$M$ 企業には林業も含まれる。林業の生産性向上に関し



ては式(1b)の効率パラメータ  $\gamma_m^j$  が向上するものとしてSCGEモデルに入力される。その結果式(5)の財価格は低下することになり、その需要を高めることになる。

### b) 家計の行動モデル

家計は総利用可能時間に賃金率を乗じて得られる時間所得と、企業に資本を提供して得られる資本所得、企業利潤が家計に分配されることから得られる企業配当所得からなる総所得を得る。本来は、この総所得から所得税と貯蓄を控除して可処分所得を求め、その可処分所得が消費にあてられるとするが、本研究では考慮しないものとする。そのため家計は以下のように表される。

$$\Omega_H^j = w^j T_H^j + r^j K_H^j + \sum_m \pi_m^j + \sum_k \pi_T^{j-k} \quad (6)$$

ただし、 $H$ ：家計を表す添字、 $j$ ：ここでは家計が立地する地域を表す添字、 $k$ ：運輸企業が輸送する財の目的地を表す添字、 $\Omega_H^j$ ：家計の総所得、 $T_H^j, w^j$ ：家計の総利用可能時間と地域 $j$ の賃金率、 $K_H^j, r^j$ ：家計の資本保有量と地域 $j$ の利子率、 $\pi_m^j, \pi_T^{j-k}$ ：それぞれ企業、運輸企業の利潤であり、これらは、当該地域の家計に分配されるものとする。家計はこの総所得を、余暇を含む各消費に充てる。その消費行動をツリーで表したものが図3-2である。

図3-2 家計の行動のツリー構造

家計の消費行動モデルは、効用水準一定制約下での支出最小化問題により定式化し、その効用関数にはBarro型CES関数を用いる。効用最大化行動ではなく、支出最

小化行動により定式化することによって、企業の費用最小化行動と同じ構造となり、数値計算のプログラミングが容易になるというメリットがある<sup>20</sup>。Barro型CES効用関数一定制約下での合成消費財、余暇の消費に関する支出最小化問題は、以下のように定式化される。

$$e_H^j = \min_{z_H^j, l_H^j} \left[ q_{ZH}^j z_H^j + w^j l_H^j \right] \quad (7a)$$

$$\text{s.t. } U_H^j = \gamma_H^j \left[ \alpha_{ZH}^j \left\{ \beta_{ZH}^j z_H^j \right\}^{\frac{\sigma_H^j - 1}{\sigma_H^j}} + (1 - \alpha_{ZH}^j) \left\{ (1 - \beta_{ZH}^j) l_H^j \right\}^{\frac{\sigma_H^j - 1}{\sigma_H^j}} \right]^{\frac{\sigma_H^j}{\sigma_H^j - 1}} \quad (7b)$$

ただし、 $e_H^j$ ：支出水準、 $z_H^j, q_{ZH}^j$ ：合成財消費量とその価格、 $l_H^j, w^j$ ：余暇消費量と賃金率（余暇価格を意味する）、 $U_H^j$ ：直接効用関数、 $\alpha_{ZH}^j, \beta_{ZH}^j$ ：合成消費財に係る分配パラメータ、 $\gamma_H^j$ ：効率パラメータ、 $\sigma_H^j$ ：代替弾力性パラメータ。

式(7)の支出最小化問題も、式(1)の企業の生産費用最小化問題と同様に解くことができる。ここでは式(7a)の支出水準を導出するため、その需要関数も以下に示すことにする。

$$z_H^j = \frac{1}{\gamma_H^j (\beta_{ZH}^j)^{1 - \sigma_H^j}} \left( \frac{\alpha_{ZH}^j}{q_{ZH}^j} \right)^{\sigma_H^j} \Psi_H^j \frac{\sigma_H^j}{1 - \sigma_H^j} \cdot U_H^j \quad (8a)$$

$$l_H^j = \frac{1}{\gamma_H^j (1 - \beta_{ZH}^j)^{1 - \sigma_H^j}} \left( \frac{1 - \alpha_{ZH}^j}{w^j} \right)^{\sigma_H^j} \Psi_H^j \frac{\sigma_H^j}{1 - \sigma_H^j} \cdot U_H^j \quad (8b)$$

ただし、

$$\Psi_H^j = (\alpha_{ZH}^j)^{\sigma_H^j} \left( \frac{q_{ZH}^j}{\beta_{ZH}^j} \right)^{1 - \sigma_H^j} + (1 - \alpha_{ZH}^j)^{\sigma_H^j} \left( \frac{w^j}{1 - \beta_{ZH}^j} \right)^{1 - \sigma_H^j}.$$

式(8)を式(7a)に代入することにより、支出水準が得られる。

$$e_H^j = \frac{1}{\gamma_H^j} \Psi_H^j \frac{1}{1 - \sigma_H^j} \cdot U_H^j \quad (9a)$$

ここで支出水準とは、価格が与えられた下で、ある効用（ここでは $U_H^j$ ）を実現するために必要とされる所得のことである<sup>20</sup>。また、逆にこの支出水準に所得額を代入することにより効用水準が導出できる。今、家計所得は式(6)により与えられるため、効用水準 $V_H^j$ は以下のようになる。

$$V_H^j = \frac{\Omega_H^j}{p_V^j} \quad (10)$$

ただし、 $V_H^j$ ：効用水準、 $p_V^j$ ：支出水準・効用水準変換係数  $\left( \equiv \frac{1}{\gamma_H^j} \Psi_H^j \frac{1}{1 - \sigma_H^j} \right)$ 。

式(10)の効用水準 $V_H^j$ を式(8)の $U_H^j$ に代入することによ

り、合成消費財と余暇の消費量が求められる。さらに式(9a)から支出水準は以下のようにも表現される。

$$e_H^j = p_V^j V_H^j \quad (9b)$$

これ以降の定式化も、図3-2のツリーにしたがって行われる。しかし、それらは企業の生産行動モデルの合成中間財に関する投入モデル、すなわち式(7)～式(10)までの定式化において、添字 $m$ を家計の添字 $H$ に置き換えたものと同じになることから、ここでその定式化を再度示すことは割愛したい。

### c) その他の主体の行動モデル

政府、鋼橋投資部門、民間投資部門の行動モデルを示す。ただし、これらは既存のSCGEモデルと同様で有り、説明は割愛する。

### d) 市場均衡条件式

本SAGEモデルの市場均衡条件式は以下のようになる。

$$n \text{ 財市場： } y_n^i = \sum_j \left[ \sum_m x_{nm}^{ij} + \sum_k x_{nT}^{ij-k} + x_{nH}^{ij} \right] \quad (11a)$$

$$\text{運輸サービス} T \text{ 市場： } y_T^{i-j} = \sum_m x_{Tm}^{ij} + \sum_k x_{TT}^{ij-k} + x_{TH}^{ij} \quad (11b)$$

$$\text{労働市場： } T_H^i = \sum_m l_m^i + \sum_k (t_T^{i-k} + n l_T^{i-k}) + l_H^i \quad (11c)$$

$$\text{資本市場： } K_H^i = \sum_m k_m^i + \sum_k (t k_T^{i-k} + n k_T^{i-k}) \quad (11d)$$

これらの式を解くことにより、各財の均衡価格、地域別の均衡賃金率、均衡利率が求められ、本SAGEモデルの井犯均衡体系を解くことが可能となる。

### e) 等価的偏差による便益定義

ここでは、森林整備政策を対象に便益の定義を行う。便益を等価的偏差 (EV:equivalent Variation) の概念に基づき定義すると、便益EVは以下のように表される。

$$V_H^j (p_V^{jA}, \Omega_V^{jA} + EV^j) = V_H^{jB} \quad (12a)$$

ただし、 $A, B$ ：それぞれ整備なし、ありを表す添字。

式(9)の効用水準 $V_H^j$ より、 $EV^j$ は以下のようになる。

$$EV^j = p_V^{jA} (V_H^{jB} - V_H^{jA}) \quad (12b)$$

これに、再度式(10)の効用水準 $V_H^j$ を代入すると $EV^j$ は以下のようにも表される。

$$EV^j = \frac{p_V^{jA}}{p_V^{jB}} \Omega_H^{jB} - \Omega_H^{jA} \quad (12c)$$

これは、 $EV^j$ が実質所得の差として求められることを意味している<sup>20</sup>。ここで「実質」とは、物価上昇率で除すことを意味するものであり、式(12c)の右辺第一項は整備ありの名目所得を整備有無に対する物価上昇率  $\left( \frac{p_V^{jB}}{p_V^{jA}} \right)$  で除して実質化したものであり、右辺第二項は整備なしの所得を物価上昇率1で除して実質化したものである。そして、 $EV^j$ がそれら整備有無の実質所得の差になることを式(12c)は表している。

**(3) シミュレーションの手順**

本研究では、以下の手順で林業活性化策と森林整備おシミュレーションを行っていく。

**a) 林業活性化策**

- ①9地域を対象としたデータセットを産業連関表を用いて作成する。
- ②政策変数とした林業活性化による生産性向上率を算出する。
- ③①②を用い、整備有り と 整備無し のシミュレーションそれぞれで行い、便益、生産の増加額を算出する。
- ④算出した便益の需要の分析を行う。

**b) 森林整備**

- ①林業活性化策で算出された生産の増加額（億円）を山梨県の樹種の面積比二預手算出した体積当たりの木材価格（円/m<sup>3</sup>）で割って、森林堆積（m<sup>3</sup>）を算出する。
- ②①で算出した森林管理面積（m<sup>2</sup>）を公務員の年間就業日数をかけて算出した林業従事者1人あたりの林業の生産性（m<sup>3</sup>/人）で割って森林管理に必要な人員（人）を算出する。

ただし、シミュレーションにおいては次の条件を設定する。

森林整備では公共事業として行うものとし、連関効果は起こらないものとする。心身管理を行う人員は公共事業として行うため、公務員として扱う。

- ③②で算出した森林管理に必要な人員（人）に山梨県における公務員のおおよその平均給与額を掛け、森林整備によるコストを算出する。

ただしシミュレーションにおいては次の条件を設定する。

林業活性が行われた際の際の他産業変お影響はあるものとし、産業連関構造も変化するものとする。林業活性化は印鑑企業が主体となって行うものとし、資金調達は自発的需要の増加によって行うものとする。

**4. 計測結果**

**(1) 林業活性化策**

林業活性化策の評価にあたり、政策変数として林業の生産性向上率を設定した。林業の生産性向上に関するデータが少ないため農業における農業所得の増加率のデータを用いた。なお、農業の生産性向上には機械化や作業員の習熟・改善によるものであり、それが林業においても同程度施されたと仮定している。またこのデータは山梨県農政部公共事業評価会議から取得したものである。

農業生産向上割合		
2019	1.252512659	
2016	1.549255602	
2014	1.057633694	
2013	1.509143807	
2012	1.815558136	平均値
2011	1.155444722	1.543523
2010	2.465111325	上昇率(%)
		54.35228

表4-1 農業生産工場割合

その結果、林業と木材産業に大きな変化が見られ、林業の財価格が35.74%減少した。対して、林業の生産量は54.38%上昇した。また、木材産業は財価格が6%減少し、生産量が7%増加した。加えて、山梨県の林業生産額は76.4億円/年の増加となった。

**(2) 森林整備**

公的資金を用いた森林整備の計測において、まず林業活性化による生産増分を産地での面積に換算する。この換算された面積分を公的資金を用いて森林整備を行った場合の費用を計測する。

ここで木材価格は山梨県の樹種の面積比によって樹種による価格をかけて算出した結果、12000円/m<sup>3</sup>とする。

樹種	面積(m <sup>2</sup> )	面積比	体積当たり価格(円/m <sup>3</sup> )	価格(円/m <sup>3</sup> )
スギ	26040	0.184508	9,100	1679
ヒノキ	44853	0.317809	15,000	4767
アカマツ	26774	0.189709	8,000	1518
カラマツ	43465	0.307974	13,100	4034
計	141132	1		11998

表4-2 樹種別体積当たり価格

生産額増分を材木価格で割ると森林管理堆積は63.7万m<sup>3</sup>/年となる。これは山梨県の民有林、県有林の0.9%である。

次に一日一人当たりの林業の生産性は一般に5.0m<sup>3</sup>とされている。これを公務員の就業日数で乗すると、林業の生産性は1100m<sup>3</sup>/人・年となる。これより森林管理体積を林業の生産性で割ると、年間で580人の人員が森林管理に必要なことになる。これらの人員の年収を500万円と仮定すると、29億円/年となる。これが林業活性化政策で向上した生産性を公的資金を用いた森林整備で代替するための費用となる。

**(3) 政策評価**

本シミュレーションは林業の生産性が 54.5%向上すると仮定して行ったものである。この値はこの値はやまなし森林整備・林業成長産業化推進プランにおける山梨県が木材製品出荷量を 10 年間で約 550%向上させるという目標の 1 年間当たりの数値に相当するため、計算結果の信頼性は向上すると考えられる。その結果、便益

が 9.1 億円/年、生産額増分が 76.4 億円/年となった。そして、生産額増分から算出した森林整備のコストは 29 億円/年となった。この額は林業活性化策を講じた際の森林整備の負担軽減額ともとれるため、林業活性化策の便益は生産性向上による 9.1 億円と合わせて 38.1 億円であると言える。そのため、林業活性化策の方が公共事業としての森林整備よりも優先されるべきであるといえる。

## 5. おわりに

本研究ではグリーンインフラ機能の維持・向上に係る政策評価とその費用の分析を行った。山梨県で森林整備を行うにあたってのコストを数値的に示すことができ、比較分析を通して林業活性化策を推し進めていく方が効率的であるということが示すこともできたと考える。

また、森林のグリーンインフラ機能維持・向上により得られる便益の測定に際し、林業活性化における森林のグリーンインフラ機能の向上を数値的に計測する必要がある。これらの計測により得られた便益を加味することで、森林の公益的価値を正確に評価することができる。

## 参考文献

- 1) 林野庁 平成 29 年度 森林・林業白書  
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/29hakusyo/index.html>
- 2) 山梨県 農政部 公共事業評価会議  
[https://www.pref.yamanashi.jp/kouchi/nouseibu\\_hyoukakaigi.html](https://www.pref.yamanashi.jp/kouchi/nouseibu_hyoukakaigi.html)
- 3) 農林水産省：2005 年農林業センサス  
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/2005/houkokusy o.html>
- 4) 農林水産省：林業産出額  
[https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/ringyou\\_sansyutu/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/ringyou_sansyutu/index.html)
- 5) 武藤慎一，東山洋平，河野達仁，福田敦：交通生産内型 SCGE モデルの開発，土木学会論文集 D3(土木計画学)，Vol.75，No.3，139-157，2019