

森林が有す多面的機能の価値のミクロレベルでの評価

○名古屋大学 学生会員 亀谷国大 名古屋大学大学院 正会員 加藤博和
名古屋大学大学院 学生会員 宮田将門 名古屋大学大学院 フェロー 林 良嗣

1. はじめに

森林は日本の国土の約7割を占め、市場で取引されない機能も含めた多面的機能(Multiple Functions of Forest:MFJ)を有している。例えば、日本に多く存在する急峻で雨量の多い地域では、森林は緑のダム¹⁾と呼ばれるように洪水緩和機能を持ち、MFJの代表的な要素として捉えられている。一方、日本の森林の約4割は人工林であり、人が管理しなければ、植林密度が高いために日光を遮るようになるなど、健全な状態を保てず、MFJを発揮しないと考えられている²⁾。実際には人工林の多くが林業の衰退とともに放棄された状態となっており、人口減少や厳しい財政状況の中では森林管理への支援はさらに困難な状況に置かれることが予測される。

そこで、森林の大半が存在している中山間地域への支援の必要性を明らかにする為の1つのアプローチとして、価値を定量的に評価し、更に限られた財源を有効活用すべく、どの地区から優先して保全・管理するかを検討する方法が必要である。本稿では、三重県の橿田川流域圏(松阪市・多気町)を対象に、森林管理の際に用いる森林簿の最小単位である小班を用いて、ミクロな空間単位でのMFJを貨幣価値で評価する。森林簿とは、森林の種類や、樹種、林齢、地質などを示した管理表であり、小班は、所有者ごとに区分された単位である。対象地域には、約10万の小班がある。林業就業者数と発揮されるMFJの関係を明らかにし、現状の林業就業者数で発揮可能な評価額を算出し、両者のギャップについて考察する。

2. 多面的機能の種類と評価方法

2001年に日本学術会議が答申した報告書³⁾では、MFJを56項目、8区分に体系的に整理している。本研究では、この方法に従って、以下の式で各機能の評価額を算出する。現在、この報告書を基に計算されている最も狭い単位での評価は都道府県レベルである。

1) 二酸化炭素吸収機能

$$V_1 = (a \cdot b \cdot c \cdot d - e \cdot f \cdot b \cdot c) \cdot g \cdot h \quad (1)$$

2) 表面浸食防止機能

$$V_2 = a \cdot (j_i - k_i) \cdot l \quad (2)$$

※傾斜が5%未満の森林はこの機能を考慮しない

3) 表層崩壊防止機能

$$V_3 = a \cdot (m - n) \cdot \frac{o}{3} \quad (3)$$

4) 洪水緩和機能

$$V_4 = a \cdot p \cdot q \quad (4)$$

5) 水質源貯留機能

$$V_5 = a \cdot (s \cdot t - u) \cdot (v + w) \quad (5)$$

6) 水質浄化機能

$$V_6 = \{a \cdot (s \cdot t - u) - v\} \cdot w + v \cdot x \quad (6)$$

7) 化石燃料代替機能

$$V_7 = \sum (y'_i - y) \cdot b \cdot h \cdot \frac{j}{13} \quad (7)$$

8) 保養機能

$$V_8 = \sum C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H \quad (8)$$

ここで、

a: 小班面積 *b*: 換算係数(枝葉・幹) *c*: 容積密度 *d*: ha 当たりの幹材生産量
e: 素材生産量 *f*: 素材生産量から伐採材積への換算係数 *g*: 炭素含有係数
h: 二酸化炭素換算係数 *i*: 二酸化炭素回収コスト *j*: 無林地の年間浸食量
k: 有林地の年間浸食量 *l*: 堰堤建設費用 *m*: 有林地の崩壊面積 *n*: 無林地の崩壊面積
o: 治山山腹工事費用 *p*: 100年確率雨量強度 *q*: 森林と裸地の流出係数の差
r: ダムの建設費+維持費 *s*: 平均降雨量 *t*: 裸地の流出係数 *u*: 平均蒸発散量
v: 利水ダム減価償却費用 *w*: ダムの維持費用 *x*: 生活用水利用量
y: 集水量あたり減価償却費及び年間維持運転費用 *z*: 水道料金 *y'*: 木造住宅がRC・鉄骨造の住宅に建て変わったときの構造の種類別建物面積
C: 15歳以上の人口 *D*: 参加率 *E*: 参加平均回数 *F*: 自然風景を見る者の割合
G: 補正係数 *H*: 平均旅行費用

3. 多面的機能の価値の算出

MFJの価値をミクロレベルで算出するために、森林簿を利用し、式(1)~(8)を用いて各小班の森林の価値を算出する。人工林と天然林を合わせて2,252億円/年となり、人工林のみでは1,651億円/年となった。図-1に小班単位での結果を示す。以後では、その維持に人手が必要となる人工林に注目する。

4. 管理可能な人工林面積の算出

林業就業者1人が1年間に管理できる人工林面積を

算出する。毎年安定して木材を市場に供給するという考えに基づいて人工林を管理するものとする。そのためには、1年ずつ林齢の異なった森林を管理する必要がある。

既報⁴⁾より、植林から伐採までを森林管理の1サイクルと考え、ここでは60年間と設定する。1haの森林を1サイクル管理するには、571日・人が必要であると算出されている。1人1年当たりの労働日数を250日⁵⁾とすると、1年間で管理可能な(その結果、MFFが十分に発揮される)森林面積は式(9)より、26haと求められる。

$$Ac = Ai \times \frac{Dw}{Dr} \quad (9)$$

ここで、

Ac:1年間で管理可能な森林面積(ha/人・年) Dw:労働日数(日/年)

Ai:1サイクルで管理する面積(ha/年)

Dr:1サイクルに必要な日数(日・人/年)

5. 林業就業者数によって得られる多面的機能の評価

4章の結果を用いて、林業就業者数によってMFFの価値がどれだけ得られるかを算出する。まず、管理されている人工林についてはMFFが完全に発揮され、逆に管理されていない人工林については全く機能が発揮されないものと仮定する。単位面積当たりMFFの価値が高い小班から優先して手入れすることとして、林業就業数を増やすとともに管理できる(つまり、多面的機能が十分に発揮される)森林が増えることで得られるMFFの価値増加を推計していくと、図-2の結果が得られた。

これを基に、2005年時点での林業就業者数⁶⁾で発揮可能なMFFの価値を推計し、集落(大字)単位でまとめる。管理できる人工林は、推計の結果、4,048ha(人工林全体の8.2%)、MFFの価値は204億円(潜在的に全人工林が有するMFFの価値の10%)発揮されるに止まることがわかる。図-3に集落(大字)単位での推計結果を示す。

6. おわりに

本稿では、MFFを貨幣価値で算出し、さらに管理可能な森林面積を算出することで、その機能がどの程度発揮されるのかを求める方法を開発した。これらを用いて、櫛田川流域圏を対象として、発揮されているMFFの価値を集落単位で求めた。その結果、一部の集

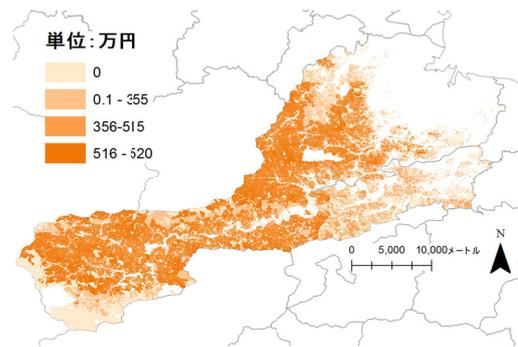


図-1 年間の森林の多面的機能の価値の評価結果

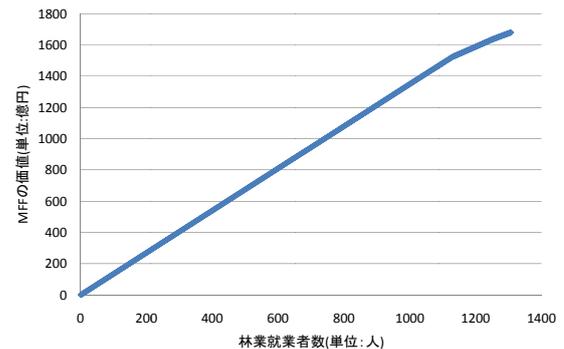


図-2 年間の林業就業者数と人工林のMFF価値の関係

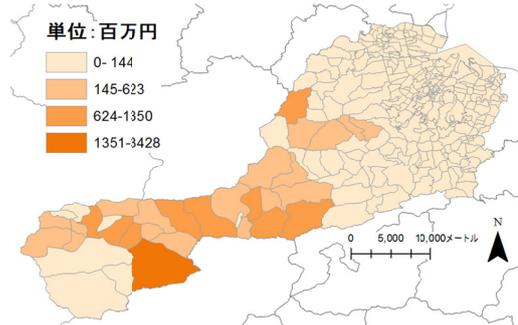


図-3 年間の実際の林業就業者数によって、発揮可能となっている(大字単位)MFFの価値

落でMFFが多く発揮されている事が分かった。今後は、森林の管理費用を求め、検討に加えることで、森林を費用効率的に維持する方策の評価システムに発展させる予定である。

参考文献

- 1) 蔵治光一郎: 保屋野初子: 緑のダム-森林・河川・水循環・防災, 築地書店, 2004.
- 2) 恩田裕一, 人工林荒廃と水・土砂流出の実態, 岩波書店, 2008.
- 3) 日本学術会議: 地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書, 2001.
- 4) 宮田将門, 加藤博和, 川合紀寿, 川瀬康博, 林良嗣: 中山間集落の社会的必要性を評価する指標の提案, 土木計画学研究・講演集, Vol.42, CD-ROM(227), 201011.
- 5) 東京都産業労働局労働相談情報センター: 休日と休暇, http://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.jp/monthly/koyou/chincho_17/pdf/02_9.pdf. (閲覧 20101210)
- 6) 総務省: 国政調査, 2005.