

時習の森の経済的価値

宮城県仙台第三高等学校 理数科

1. 要旨

私達は母校である仙台三高の所有する人工林の”時習の森”の経済的価値を調べ、維持費と比較することで人工林の整備の必要性を示す。本研究では代替法という手法で算出していく。用いた項目は洪水防止機能、土砂崩壊防止機能、土砂流出防止機能の3つとした。結果として維持費は1,000,000円/年であるのに対し、洪水防止機能は2,230,000円/年、土砂崩壊防止機能515,000円/年、土砂流出防止機能は1,660,000円/年となり、合計は4,560,000円/年となり維持費の1,000,000円/年と比べて高くなった。これより森林の維持の有効性を示せた。

2 序論

近年の日本において人工林の問題が浮上している。戦後建材確保のために多くの木々が植えられてきたが、現在では外国産の安価な建材が流通し、その価値が落ちている。そのため多くの人工林では建材としての価値が薄い木々を整備する意味を失い、放置されている現状がある。このまま放置が進むと植生は荒れ、土砂崩壊のリスクが上がるなどの様々な問題が起こると予想されており、すでに問題が起こっている地域もある。そこで我々は母校である宮城県仙台第三高等学校の所有する人工林である「時習の森」(図1)と、経済学的手法である「代替法」に目をつけた。時習の森では毎年業者に整備を依頼して、健康な人工林を保っている。そしてこの時習の森がもつ様々な要素を代替法により多角的に評価し、整備されている人工林としてのモデルとし、人工林整備の重要性を訴えたい。

3. 方法

前述の通り、代替法を使って時習の森の価値を算出する。代替法とは、森林の持つ直接的な経済的価値(木材の値段など)ではなく、間接的な経済的価値(保水機能など)の金額を示すものである。例えば、森林がある土地(以下有林地)は、森林がなく、表面の土

が剥き出しになっている土地(以下無林地)よりも保水性があり、洪水を防ぎやすくなっている。よ

って森林をこの機能を有する施設(今回の場合は治水ダム)の建設費や維持費と同じ価値を有すると考える。本実験では4つの評価項目を設定し、これらにおいて代替法を用いて経済的価値を評価していく。

評価項目¹⁾²⁾⁷⁾は以下の通りに設定する

1).洪水防止機能⁴⁾

…前述の通り森林の保水性を治水ダムに代替して考える

2).土砂崩壊防止機能

…有林地は無林地に比べて降水時に土砂崩れになりにくい。よって有林地の土砂災害により発生する工事費をなくすことができると考える。

3).土砂流出防止機能³⁾

…日常的な小さな降水量の雨により表面の土砂は日常的に流れ出るが、有林地は無林地に比べて流出しにくい。よって土砂を防ぐ砂防ダムに代替して考える

4). 二酸化炭素吸収機能⁵⁾⁶⁾⁸⁾

…木々が二酸化炭素を吸収して酸素を放出することで空気の組成割合を保つ機能。(本研究においては代替するものが決まらなかった。)

また、森林の機能の中には、確かに森林の機能として存在はするものの、代替法によって評価することが難しく、評価を断念したものがあるので記しておく

1),鳥獣保護機能

…森林が野生生物に住処や食料を提供する機能。しかし、代替先が不明瞭である点、自習の森単体で野生生物は生息できなく不適である点を考慮して本研究では扱わないものとする

2),化石燃料代替機能

…建築物の木材が他の材料に変わったときに排出されるCO₂を評価する。ただし、時習の森の木々は材木として家の建材に使われた例はないため、本研究では扱わないものとする

3),酸素供給機能

…森林の木々が光合成時に酸素を放出し、大気元素構成を一定に保つ機能。しかし、算出方法、代替先がともに不鮮明なため、本研究では扱わないものとする

4),水質浄化機能

…森林のある土壌において、様々な要因により雨水からある程度の不純物を取り除く機能。しかし、算出方法、代替先ともに不明瞭であるため、本研究では扱わないものとする

4.結果

1),洪水防止機能

合理式という洪水のピーク流量を推算する式を使用した(図2)。この流量を抑える程度の治水ダムと同じ程度の機能を有すると考えるため、この式のQに治水ダムの建設費用をかける。結果として 2,230,000 円/年となった。

2),土砂崩壊防止機能

先行研究により有林地と無林地では、崩壊面積に1km²あたり1.15haの差があることがわかったので、これに時習の森の面積をかけて、崩壊防止面積を求める(図3)。結果として 515,000 円/年となった。

3),土砂流出防止機能

先行研究により、地質により決定する有林地と無林地によって異なる侵食の深さを利用し、流出防止土砂量を算出し、それに砂防ダムの建設費をかける(図4)。結果として 1,660,000 円/年となった

また、森林の維持費については、実際にかかる費用から1,000,000 円/年とする

5.考察、結論

3つの項目の合計額は4,650,000 円/年となり、森林の維持費より高くなった(図5)。このことから、時習の森においては維持費をかけてでも整備をしたほうが良いと考えられる。

参考文献

- 1) 柘植 隆宏, 農地と森林の生態系サービスの経済評価手法, 2019
<https://qr.paps.jp/EbZVvk>,
- 2) 赤木, 森林の公益的機能の評価額について, 2012-9-6, <https://qr.paps.jp/wtlVU>
- 3) 井川原弘一, 森林の持つ土壌侵食防止機能, <https://qr.paps.jp/gk8oob>
- 4) 中山嵩, 気象観測の手引き, 1998 <https://qr.paps.jp/daxEB>
- 5) 大洞智宏, 岐阜県版スギ・ヒノキ細り表の作成, 2010, <https://qr.paps.jp/7gzDY>
- 6) 森林総合研究所 温暖化対応推進拠点, 木1本に固定されている炭素の量, <https://qr.paps.jp/VeYNU>
- 7) 関連付属資料 (調査研究報告書_H13.11 三菱総研) 抜粋
- 8) 森林総合研究所, 幹材積計算プログラム
△, 2020-7,
<https://qr.paps.jp/DqL0G>

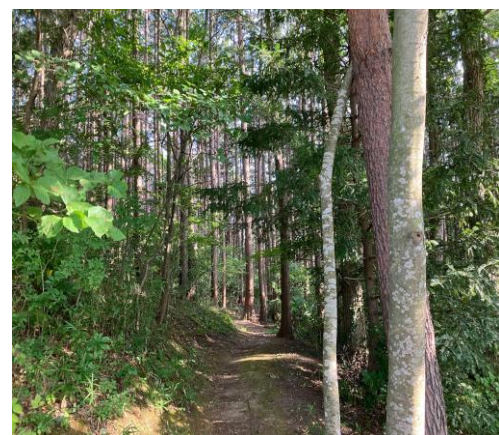


図1,時習の森の様子

$$Q(\text{m}^3/\text{s})=A(\text{km}^2)\times R(\text{mm}/\text{h})\times f\times 1/3.6$$

Q:流量(m^3/s) A:流域面積(km^2)
R:到達時間内における平均雨量強度(mm/h)
f:流出係数 1/3.6:単位の変換係数

図 2,合理式

$$A(\text{ha})\times D(\text{ha}/\text{km}^2)=M(\text{m}^3)$$

$$M(\text{ha})\times 875(\text{円}/\text{ha}\cdot\text{年})=\text{RE}(\text{円}/\text{年})$$

A km^2 :時習の森の面積
D ha/km^2 :土砂崩壊防止率
M m^3 :崩壊防止土砂量
C $\text{円}/\text{ha}\cdot\text{年}$:山腹工事費
RE $\text{円}/\text{年}$:結果

図 3,土砂崩壊防止機能

$$A(\text{m}^2)\times \text{DE}(\text{m}/\text{年})=M(\text{m}^3)$$

$$M(\text{m}^3)\times 5,500(\text{円}/\text{m}^3)\times 1.07=\text{RE}(\text{円}/\text{年})$$

A m^2 :時習の森の面積
DE $\text{m}/\text{年}$:有林地と無林地での侵食の深さの違い(地質によって決定)
M m^3 :流出防止土砂量
5500 $\text{円}/\text{m}^3$:1 m^3 あたりの砂防ダム建設費(1998)
1.07:インフレ率 RE:結果

図 4,土砂流出防止機能計算式

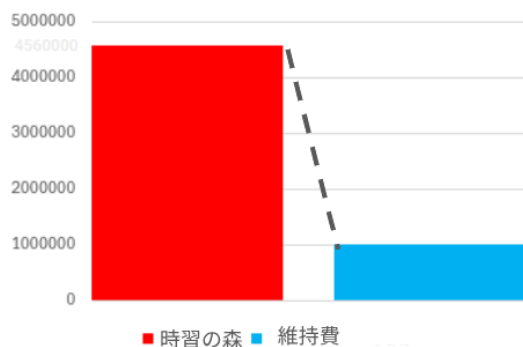


図 5,時習の森の経済的価値と維持費の差