

第Ⅶ部門

生産機能と環境機能を備える人工的な自然の多面的評価に関する研究

～人工林におけるケーススタディ～

和歌山大学関システム工学部 学生員 ○高田 美沙
 和歌山大学関システム工学部 正会員 谷川 寛樹
 九州大学大学院工学研究院 正会員 楠田 哲也

1. 研究背景及び目的

普段は自然環境と思われている森や川、海でも、実際には人の手によってその環境が保たれているものは少なくない。それらの自然は、我々に様々なサービスを与えてくれている。例えば、人工林や棚田、牧草地などは、人工的な自然であり、食料やエネルギーの源になってきた。一方近年では、経済原理により生産価格と販売価格のバランスがとれなくなった人工的な自然は、本来の生産機能を維持することが難しくなっている。そのため、人工的な自然を維持するため、美しい景観や環境機能といった、本来、副次的なサービスの維持を主目的とした活動が行われている。単純に景観保持や環境機能維持に向けた保護活動では、環境インパクトの低減を見込める一方、本来の生産機能を考慮しない場合、経済的に自立しにくい。我が国の持続可能性や地球全体での環境負荷低減を考慮した場合、木材でも食料でも国内での自給率を高め、地産地消の原理に沿うことが良いことは自明である。しかし、経済と環境をバランスさせるためには、それぞれを比

較するための定量的なデータが必要である。

そこで本研究では、人工的な自然の維持に関して評価を行うため、人工林による木材生産活動をケーススタディとして取り上げる。環境機能に主眼が置かれがちな保全活動を再度検討するためのデータの収集と指標の作成・提示を行うことを目的とする。指標の作成には、「手間」「経済性」「環境インパクト」の3つの視点から、労働人数や労働時間、日本への輸送にかかるエネルギーを調査・推計する。これらの指標により、生産機能・環境機能を維持するために必要なエネルギーと努力・コストの大きさについて考察する。さらに、日本・スウェーデンの事例を比較した結果をレーダーチャートにより視覚的に示す。

2. 日本の林業の現状と環境機能

日本の林業経営者数の85%以上を占めるのは比較的小規模な林家である(図3)。林家では、高齢化や不在村化、後継者問題により、自ら林業施業や経営ができない林家が増加している。一方で、戦後から昭和40年代半ばまで盛んに造成された人工林は、現在、

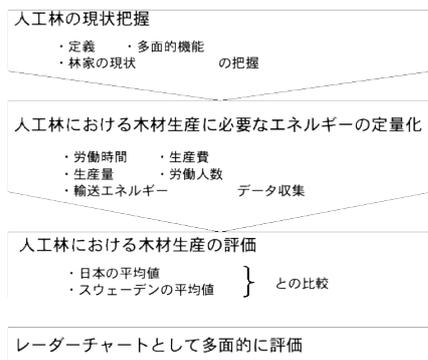


図1 研究の手順

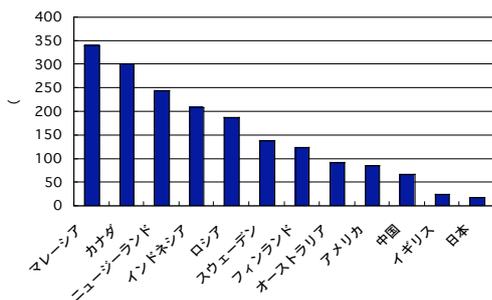


図2 木材自給率(2000年, %)

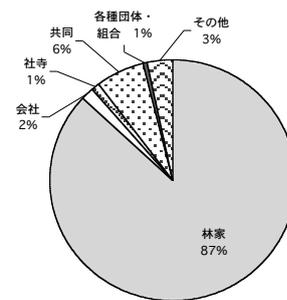


図3 林業事業者数の割合

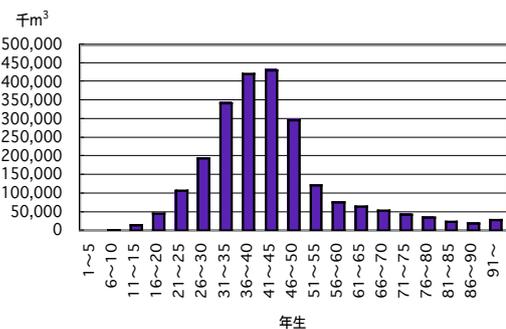


図4 年生別の人工林蓄積

主伐可能な時期を迎えつつある。これまでの造成を基軸とするものから、森林を健全な状態に保ちながら、その持続的利用を進める段階に移りつつある。図4に日本の人工林の蓄積を示す。

一方、近年では人工林の持つ環境機能に注目が集まり、環境機能を維持するために、人工林を健全な状態に保とうとする動きがある。そこで、林野庁が国産材の利用を促したり、森林認証の取得により木材に付加価値をつけるといった動きがある。表1に人工林の環境機能を示す。

機能の種類	機能
生物多様性	野生動植物の生息・生育の場となっており、遺伝子や生物種、生態系を保全するという、根源的な機能を持っている。
地球環境保全	二酸化炭素吸収 光合成による二酸化炭素吸収、炭素固定をして、地球の温暖化防止に重要な役割を果たしている。
土砂災害防止機能	止・土砂崩壊防止 下層植生や落枝落葉が地表の浸食を抑制するとともに、根を張り巡らすことによって土砂の崩壊を防いでいる。
水源涵養機能	洪水緩和・水資源貯留 森林の土壌が、降水を貯留し、河川へ流れ込む水量を調節して洪水を緩和するとともに、川の流量を安定させる。 水質浄化 雨水が森林土壌を通過することにより、水質が浄化される。
保健・レクリエーション機能	直接的な健康増進効果が得られるほか、行楽やスポーツの場を提供している。

表1 人工林の環境機能

3. 木材生産にかかる投入資源

生産量、生産額、労働人数は FAO¹⁾ のデータを用いた。また、輸送エネルギーは、藤原³⁾ のデータを利用した。それ以外の日本の平均的な林業に関するデータは農林水産省²⁾ を、スウェーデンに関しては同国の林業統計HP⁴⁾ からの引用である。

木材生産における比較を行うため、1000m³あたりに換算した値をレーダーチャートとして、図5に示す。

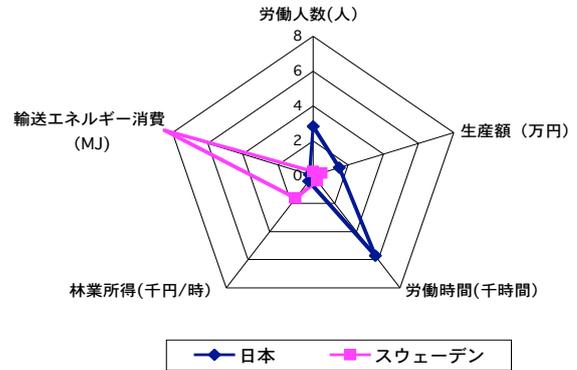


図5 木材生産における指標群(1000m³あたり)

4. 考察と今後の課題

図5から、木材生産量あたりの日本の労働人数は、スウェーデンの約11倍、労働時間は14倍であった。しかし、生産額は日本が約3倍であり、国産材の価格が高いことが考えられる。外材と比べ国産材が高価の原因としては、生産コストの影響が考えられる。特に人件費が高いことが、価格に影響している。

しかし、図6から、製材における実質価格^{2) 5)} は1970年代と比べて、スギ正角で約70%、ヒノキ正角で約60%となっている。競争のために価格を下げても、施業にかかる人件費は高騰していることから、採算がとれない現状で、林業離れが進んでいる。つまり、木材蓄積の増加、手入れされない人工林の増加につながっている。一方、国産材の価格は安くなる傾向にあるが、国内材の消費量は伸びていない。その原因としては、日本の林業は図3で示したように小規模な林家が中心となっているため、品質・性能の明確な製品の供給量が少ない上、多段階かつ多様な加工・流通構造等により、丸太や製品のロット(まとまり)が小さく、安定した供給を望むユーザーとしてはリスクが高いことがあげられる。林業による賃金がスウェーデンでは日本の約4倍となっていることから、日本の林業の採算性が低いことがわかる。日本での外材消費が増加する一方、日本へ輸送する際のエネルギーは国産材の約40倍となっていることがわかる。

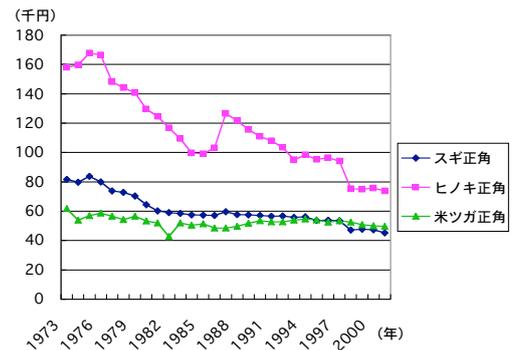


図6 木材実質価格

しかし、安い外材を利用することは、生産国での土地改変や輸送エネルギーといった環境インパクトを発生させていると同時に、日本の人工林の持つ環境機能も失われていくことも考慮しなければならない。つまり、国産材の積極的な利用こそが、環境インパクトの低減と経済性(生産性)の向上を見込めるのである。

今後の課題として、1) 近年輸入の割合が増加している南洋材の評価、2) 日本の健全な人工林の例として、森林認証を取得している人工林の評価を行う必要がある。

【参考資料】

- 1) FAO: Global Forest Resources Assessment 2005.
- 2) 農林水産省:平成16年 林業経営統計調査
- 3) スウェーデン林業統計HP:
<http://www.svo.se/fakta/stat/ssi/engelska/>
- 4) 藤原敬:循環社会と輸入木材の輸送過程消費エネルギー 2000
- 5) 日本銀行:平成15年 卸売物価指数