SURE 静岡大学学術リポジトリ
Shizuoka University REpository

持続可能な小規模経営モデルの生産性に関する考察

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-04-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宇佐美, 敦, 矢澤, 速仁 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00028125

持続可能な小規模経営モデルの生産性に関する考察

宇佐美敦[1]・矢澤速仁[1]
([1]静岡大学技術部フィールド部門)

1. はじめに

近年日本の林業界では、数十～数百 *ha* 規模の大面積皆伐を伴うような、集約化した大規模林業経営が推進されている。しかし日本の森林所有者の 8 割以上は 10*ha* 未満の小面積所有者であり、国土のすべての林業地を大規模な集約化林業経営で運営していくのは現状では困難である。また大規模経営型の林業では、伐倒を速やかに行うことができ(図 1)、集材も効率的に行えるという利点の反面、皆伐後の植栽は管理に必要なコストがかかりすぎるため行われないことも多く、次代の森林育成としての再造林に関する考慮が不十分であり、問題となっている。地域によっては 60～70％の皆伐地が、伐採後放置されているなどの報告もある。

一方小規模林業経営では、施業の中心が間伐となるため、収益をあげるためにはかなり創意工夫が必要ではあるものの、規模が小さい分細かな面に手をかけやすく、例えば近年注目されるような多様性の高い森づくりを目指しやすいなど、付加価値の高い林業経営を行うのに適しているといえる（図 2)。

以上のことから、規模が小さくても黒字経営が可能な林業経営手法を提案できれば、小面積森林所有者に積極的に林業経営に関わってもらうきっかけにもなり、多様性の高い森林づくりの手法の普及などにとって有用であると考えられる。



図 1　皆伐地の伐倒作業後の風景



図 2　間伐地の集材作業風景

2. 目的

小規模経営でも一定の収益を持続的に維持できる林業経営モデルの構築を目的として、SSS 式（Small scaled Sustainable Selection system）の施業試験を 2015 年から静岡大学天竜フィールドで実施している。
本施業試験は持続可能な林業経営だけでなく、生物多様性維持のための造林手法の開発、副業としての林業のあり方の提案など、様々なコンセプトを掲げている。今回の報告では、本モデルの採算性の指標として、生産量や作業量の結果について検証する。

3. 方法

3.1 試験地概要

試験地は静岡大学農学部附属地域フィールド科学教育研究センター天竜フィールドに設置した。天竜フィールドは、天竜川水系の一つである阿多古川の上流部に位置する。総面積は 61*ha* で、植生はその 95％以

上をヒノキの人工林が占めている。他には小規模なスギ人工林や、小面積の照葉樹二次林が沢沿いや山頂付近に点在している。気候は暖温帯に属し、年平均気温は 14.4℃、年降水量は約 2,300*mm*である。また、フィールド全体がおおむね北向き斜面となっている。また、施業試験モデル林は、フィールド全体が属する山域の主稜線直下に位置する（図 3）。モデル試験地は、1.6*ha* の約 80 年生のヒノキ林で、これを 10 個のプロットに区分し、毎年 1 プロットずつ施業を行う（図 4）。



図 3　静岡大学天竜フィールド概略

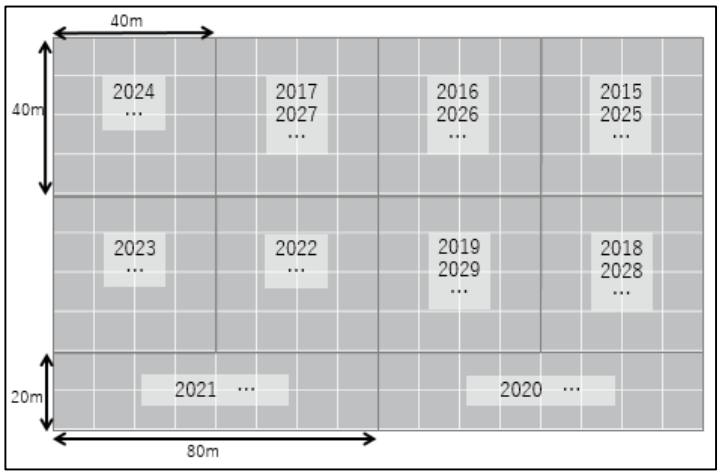


図 4　施業モデルのプロット区分

3.2 施業試験モデル概要

毎年 1 プロット内で、定性間伐と群状択伐の 2 種類の伐採方法で施業を実施する。定性間伐は、総胸高断面積あたり 25％の間伐率で伐採を行う。またプロット全域であらかじめ掃除伐を実施するが、林冠構成種となるアカガシ等の常緑樹は、周辺林地への種子散布や、鳥類・哺乳類などの動物にとっての餌資源確保などの観点から、数本程度保護残置する。

群状択伐は、10*m*×10*m* の 0.01*ha* 区画内を皆伐するような形で実施する。この区画は、0.16*ha* の施業プロット内に毎年配置する。また、皆伐後、この区画内にヒノキ苗を 25 本植栽する。この際、植栽苗の保護として防獣ネットもしくはヘキサチューブを施工する。この群状択伐区画は 1 プロット内に 16 個設けることができるので、試験地全体で 160 区画にのぼる。そのため計画では、最終的に 160 年分の異なる樹齢の木でモザイク状に構成された林が成立する。間伐地・群状択伐地共通の施業の方針として、全木・全幹集材はしない、植栽後の下刈りは実施しないなど、できるだけ省効率になるよう作業する。そして、各作業工程の所要時間や各工程であつかった材積等を記録する。

4. 結果と考察

4.1 素材生産量

2015 年から 2019 年の素材生産に関する各情報を示す（表 1）。2015 年の素材材積と歩留まりが極端に低く、枝虫材を搬出しなかった影響と考えられる。当演習林のヒノキはほぼ全域でスギノアカネトラカミキリ害を受けており、普段の施業ではその被害を受けている枝虫材を搬出していない。そのため 2015 年度は本モデル林でも同様に枝虫材を搬出しなかったところ、材積や歩留まりへの影響が大きく、以降は本試験地での施業では枝虫材も素材に含める形で生産を行った。2016 年以降の結果では、素材材積は 11～15 m^3、歩留まりは 50％前後の値を示した。

4.2 作業人工数

作業量の指標として、作業別に要した人工数を示す（表2）。人工数とは、例えば作業員1人で1日を要する作業量を1.0とあらわす。各施業年の合計人工数をみると、数字のばらつきがみられた。特に2016年・2017年は他の年の2倍ほどの値を示している。この差をもたらした原因として、生産量の影響が考えられた。そこで素材生産の表から、素材材積の数値と1人工あたりの生産量を追加して比較する。生産量の差が作業量へ与える影響は、素材材積が大きいほど作業量も増える傾向はあるものの、明瞭ではなかった。また、日生産量が年々増加していることから、作業従事者の本モデル方式施業への理解度の向上と作業工程への慣れが影響したのではないかということが予想された。しかしその数字は上昇傾向を見せたままで頭打ちになっておらず、最大でどの程度の日生産量を達成できるのか、現段階では定かではない。

表1　素材生産情報一覧

	2015	2016	2017	2018	2019
伐倒木本数	63	48	64	38	57
平均DBH(㎝)	21.7	26.6	25.2	24.9	24.4
平均樹高(m)	18.7	20.8	20.2	19.9	17.0
立木材積(㎥)	24.1	28.9	27.9	22.4	24.5
素材材積(㎥)	4.45	13.6	15.75	11.38	13.11
歩留まり(%)	18.46	47.06	56.45	50.80	53.51

表2　作業別人工数と生産量

	2015	2016	2017	2018	2019
掃除伐	0		0.60	0.40	0.50
伐倒	2.25	3.10	4.00	1.10	2.50
造材	3.90	4.80	2.40	0.90	2.60
集材	1.50	7.30	8.60	3.70	1.80
搬出	1.90	2.10	1.30	2.20	0.60
合計	**9.55**	**17.30**	**16.90**	**8.30**	**8.00**
素材材積(㎥)	4.45	13.6	15.75	11.38	13.11
日生産量(㎥)／人	0.47	0.79	0.93	1.37	1.64

4.3 作業道と集材距離

作業道の木寄せ・集材距離の影響を考えるために、施業プロットと作業道の位置関係を示す（図）。緑色の線が既存の作業道で、2015～2017年の施業ではこの道を起点に集材や搬出を行った。またオレンジの実線は2017～2018年に開設した作業道で、破線は今後開設を予定しているルートを示している。2016年と2017年の施業プロットでは、緑の作業道がプロットの区画の境界に沿うように通過しており、最大で40*m*の作業距離がある。一方2018年と2019年は、プロット内部をオレンジの作業道が通過しており、作業距離は最大でもおおむね30*m*ほどと、作業に要する距離が短い傾向がみられた。

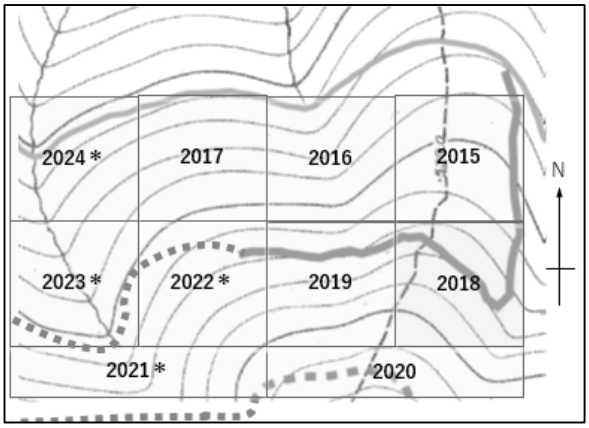


図5　プロットと作業道の位置関係

4. 4 集材機械と作業効率

次に使用する機械の違いによる作業効率の差について検討する。2016 年と 2019 年は、グラップル付きフォワーダで集材・搬出を行った。これは、基本的にはオペレーター1 名で作業を行う（図 6）。
一方 2015・2017・2018 年はクレーンと運搬車の組み合わせで、集材搬出を行った。この方法では、集材の際にはクレーンの運転者と、材のつり上げ用のワイヤーを玉掛け作業者の 2 名で作業を行った（図 7）。例えば 2016 年と 2019 年は同じ方式で集材・搬出を行っており、作業人工数の結果(表 2)によると、素材材積も約 13 m^3と条件や結果は似ている。しかし要した作業量が大きく異なるなど、機械の違いによる作業効率の差があったのかどうか明確ではなかった。



図 6　グラップル付きフォワーダ作業風景



図 7　クレーン付き林内運搬車

5. まとめ

生産性の変動に影響する要因として、作業道とプロットとの位置関係と、作業者の施業モデルへの理解度向上や作業への慣れといったことが予想された。しかし、変動の要因を明らかにすることや本モデルの採算性に言及するためにはさらなるデータの蓄積が必要だといえる。

本試験地では今後、作業道の整備をすすめて集材搬出条件を改善していく。また今回の報告では触れなかった植栽に関するデータも解析し、再造林も含めた全体のコストについて検討していく予定である。

参考文献

[1] 水永博己：日本森林学会大会発表データベース 127(0), 78,(2016).

[2] 大橋慶三郎：「路網を生かした間伐作業のマネージメント」全国林業改良普及協会（1992).

[3] Lloyd C. Irland：Small-scale Forestry 10, 389–400(2011).

[4] Christian Huber, Manuela Baumgarten：Biodiversity & Conservation 14, 1989–2007(2005).