

宮崎県耳川流域における森林資源管理に関する研究

— 宮崎県諸塚村における木材生産長期予測 —

宮崎大学農学部 鍋島 正彦・吉本 敦
行武 潔

1. はじめに

昭和30年代に行われた拡大造林により諸塚村の森林の多くは伐期齢に達しつつあり、40年生以下の林分は全スギ林面積の約95%を占めている。同村では林齢35年と60年を伐期とした施業を目標としており、現在の林齢構成から今後数年間伐採量の増加が期待される。しかしながら、固定伐期齢を採用した場合現在の林齢構成下では長期的な木材の安定供給は困難となることが予測され、将来的に安定した木材供給を実現するには長期的な木材の安定供給が可能な森林計画の構築とそれを基にした生産体制の確立が必要不可欠である。

吉本・甲斐²⁾はJohnson & Stuart¹⁾のModel Iの定式下に従い、線形計画法を用いた日本国内森林計画モデルを構築し、日本国内木材供給可能量を算出している。本稿では、吉本・甲斐²⁾のモデルを基に線形計画法を用いて諸塚村における長期木材供給可能量の算出を行った。以下その方法と結果について報告する。

2. 諸塚村森林計画問題定式化

本森林計画問題は森林面積・各期伐採量に関する制約を課し、計画期間中の総伐採量を最大化することにより木材供給量を算出する。従って目的関数は

$$(1) J = \max \sum_{i=1}^N C_i \cdot X_i$$

である。ここで、 X_i は第*i*番目の決定変数(施業)を示し、 C_i はその施業から得られる計画期間内の総伐採量を表す。 N は決定変数の数を表す。森林面積制約は

$$(2) \underline{L} \cdot \underline{X} \leq \underline{A}$$

である。 \underline{L} は $\{1, 0\}$ の要素からなる $(n \times N)$ 行列であり、その第*i*行*j*列の要素は第*j*番目の施業が第*i*計画ブロックに対応する場合1となり、その他の場合は0となる。 n は計画ブロックの数を表す。 \underline{X} は、決定変数を表す $(N \times 1)$ ベクトルであり、 \underline{A} は各計画ブロックの森林面積を表す $(n \times 1)$ ベクトルで、第*i*番目の要素、

A_i は第*i*計画ブロックの総面積を表す。各期伐採量制約は、ここでは計画期間内における各期の伐採量が一定となるように定義する。

$$(3) \underline{V} \cdot \underline{X} = \underline{V}_0$$

ここで、 \underline{V} は各期の伐採量を表す $(T \times N)$ 行列で、その第*i*行*j*列の要素 $V_{i,j}$ は計画第*i*期において第*j*番目の施業から得られる1ヘクタール当たりの伐採量を表す。 T は計画期間を表す。 \underline{V}_0 は各期間における一定伐採量を表す $(T \times 1)$ ベクトルである。最後に決定変数に対して非負の制約

$$(4) \underline{X} \geq 0$$

を加え、森林計画問題の解を算出する。

3. 諸塚村長期木材供給量予測

本稿では諸塚村を15地区(計画ブロック)に分割し、以下の3つのシナリオを仮定し木材供給量を算出した。シナリオ1:各期一定伐採量制約は課さない(制約条件(3)式は課さない)。シナリオ2:諸塚村全体に各期一定伐採量制約を課す。シナリオ3:諸塚村全体及び各地区に各期一定伐採量制約を課す(各地区に対し制約条件(3)式を課す)。ただし、計画期間は10期間(1期間5年)、計画期間内における最小伐期齢は6期(30年)とした。以下分析結果を示す。

シナリオ1の結果は図-1に示す。計画期間内の総伐採量は494万 m^3 となった。1期間(5年)平均では49万 m^3 となるが、各期間における伐採量には顕著な偏りが

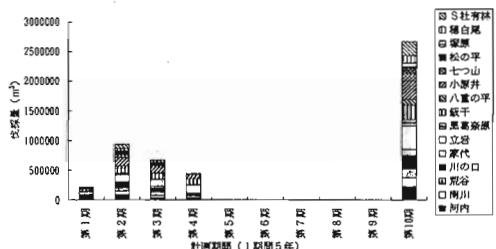


図-1 諸塚村木材供給可能量: シナリオ1

Masahiko NABESHIMA, Atsushi YOSHIMOTO, Kiyoshi YUKUTAKE (Fac. of Agric., Miyazaki Univ., Miyazaki 889-21)
Forest Resource Management within the Mimigawa River Basin in Miyazaki Prefecture - Long-Term Timber Supply Analysis in Morotsuka Village-

観察された。地区別の伐採量についても諸塚村全体と同様の傾向が観察され、穂白尾地区とS社有林を除く13地区において4期目から9期目までの25年間、穂白尾地区とS社有林においては3期目から9期目までの30年間木材の供給は行われないことが分かった。

シナリオ2の結果は図-2に示す通りである。諸塚村全体の計画期間内総伐採量は419万㎡(1期間平均42万㎡)となった。シナリオ1の結果に比べ1期間平均7万㎡の減少が観察される。各期一定伐採量制約のため諸塚村全体からは各期間を通して一定の伐採量が得られた。しかしながら、各地区における伐採量は期間を通して必ずしも一定でなく、伐採が行われない期間が生じていることが観察された。荒谷地区と七つ山地区は2期間、松の平地区と穂白尾地区では3期間においてそれぞれ伐採が行われなかった。S社有林は10期間の内5期間の伐採量がゼロとなった。15地区のうち、全期間を通して木材供給が得られるのは小原井地区のみであった。その他の地区においては伐採が行われない期間は1期間であった。

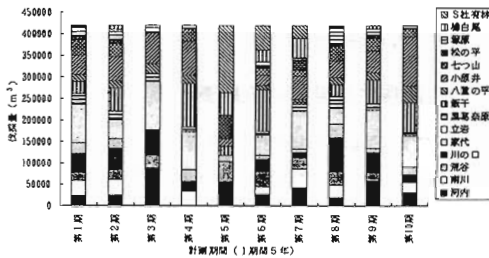


図-2 諸塚村木材供給可能量：シナリオ2

シナリオ3の結果は図-3に示す通りである。諸塚村全体における計画期間内の総伐採量は416万㎡であった。シナリオ2と比較し伐採量は期間当たり0.3万㎡の減少が観察された。また、地区別については以下の結果が得られた。まず、伐採量が増加する地区は荒谷、穂白尾、S社有林の3地区であった。最も伐採量の増加が発生した地区はS社有林で0.4万㎡増加した。逆に伐採量が減少した地区は川口の、立岩、黒葛奈原、飯干、八重の平、小原井、七つ山の8地区であった。最も伐採量の減少が観察された地区は小原井地区で、0.4万㎡減少

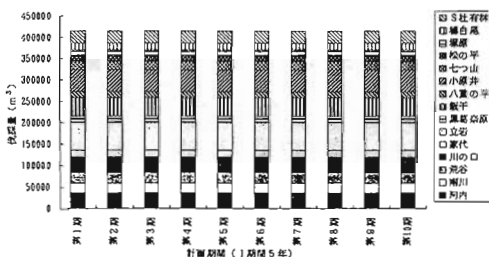


図-3 諸塚村木材供給可能量：シナリオ3

した。南川、家代、塚原の3地区では伐採量の増減は観察されなかった。

4. 結論

本研究では諸塚村スギ民有林を対象に、線形計画法を用いて同村における長期木材供給可能量の算出を行った。分析の結果、計画的な伐採量制約を課さず計画期間内の総伐採量を最大化した場合諸塚村全体からの総伐採量は計画期間内で494万㎡(1期間平均49.4万㎡)が期待できるものの、伐採が行われない期間は5期間(25年)にも及ぶことが分かった。すなわち、計画的な伐採量制約を課さない場合、計画期間内で偏りのある伐採計画となり、地域経済の持続性という点で不適当なものになることが分かる。

諸塚村全体に各期一定伐採量制約を課した場合、諸塚村全体からの総伐採量は419万㎡(1期間41.9万㎡)となり、各期一定伐採量制約を課さない場合に比べ1期間平均7万㎡の伐採量の減少が観察された。すなわち、諸塚村全体において木材の安定供給を図るためには、村全体で7万㎡のコストを負担しなければならないことになる。この場合、諸塚村全体では伐採量一定となるものの、地区別では偏りがある伐採計画となっており、地区というミクロの単位では安定供給が必ずしも行われていないことが分かる。

各地区の安定供給を考慮し諸塚村各地区に各期一定伐採量制約を課した場合、諸塚村全体からの総伐採量は416万㎡(1期間平均41.6万㎡)となり、諸塚村全体及び各地区の木材供給は各期一定となるものの、諸塚村全体に各期一定伐採量制約を課した場合と比較し、1期間平均で3万㎡の減少が観察された。すなわち、各地区から各期間安定した木材供給を得るためには村全体で1期間当たり3万㎡(各地区平均0.2万㎡)のコストを負担しなければならない事が分かる。

森林の経営には長期的な視点からのアプローチが必要不可欠であり、経営目的・制約を明確にすることにより、地域に応じた経営案を作成していく必要がある。その際、新たに制約を加えることにより生じてくるコストも十分考慮しなければならない。

引用文献

- (1) Johnson, K.N., Stuart, T. W. : FORPLAN Version2, Mathematical programmer's guide. USDA For. Serv. Land Manage. Plan. Syst. Sect. Washington, D. C. 158pp. 1987
- (2) 吉本 敦・甲斐重貴：線形計画法を用いた日本国産材長期供給モデル, 日本・米国研究交流シンポジウム論文集, 49~56, 宮崎大学農学部情報経営管理学講座, 1994