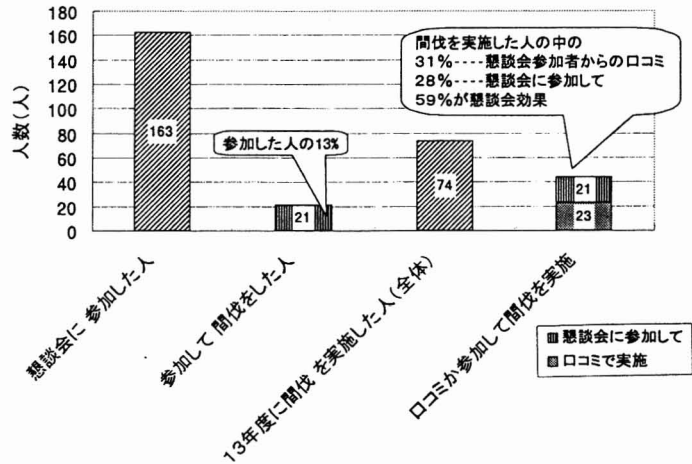


間伐施業体系シミュレーションシステムの開発

長野県下伊那地方事務所 宮崎隆幸

1 はじめに

平成 13 年度に間伐推進のため懇談会を実施したところ、担当地区(下条村、泰阜村、天龍村)の 163 人が集まり、その内間伐を実施した人は、21 人 (13%) でした。13 年度に間伐を実施した人 (74 人) の中で、懇談会に参加した人からの口コミがきっかけで実施した人は 23 人 (31%) であった。このことから、参加した人が広告塔となっている事例が多く見られた。また、懇談会参加者と口コミにより実施した人が 6 割を占めていたことから、「いい話を聞いた」「みんなに教えてあげよう！」と思うような話や資料を使った懇談会にすることが重要であると考えた。



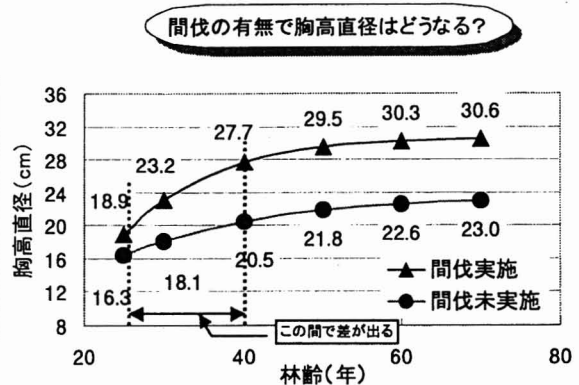
グラフー1 懇談会効果

2 どのようにして間伐の必要性を理解してもらう？

表-1 は使用している 1 例ですが、森林所有者に間伐の効果を分かりやすく説明することは難しく、話を聞いて「やる気になるか」心配しながら懇談会を行なっている。そこで、平成 13 年度はグラフー 2 を使って、間伐を実施した林分としない林分では主伐 (75 年生) 時にどの位胸高直径の差が出るか説明した。その他に 40 年生までに間伐を実施すれば直径成長に大きく影響する。また、補助事業の多くは 35 年生までを補助対象にしていることも納得出来る。ただこの資料は、事例であって個々の森林所有者の山に対応していないことが問題であった。

項目	本数密度		項目	本数密度		
	低	高		低	高	
単木 (林分平均)	胸高直径	大	小	胸高断面積	小	大
	幹材積	大	小	枝葉量	小	大
	枝葉量	大	小	総収材積	開跡後大差がよい	
	樹高(優勢木)	密度に関係なし		主伐幹材積	小	大
	枝下高	低い	高い	地床植物	多い	少ない

表-1 間伐説明資料例



[長野県林業総合センター:天龍村 H12年度調査]

グラフー2 間伐効果(H13使用)

3 将来が予想できる資料は？

3.1 間伐を実施してもらうには

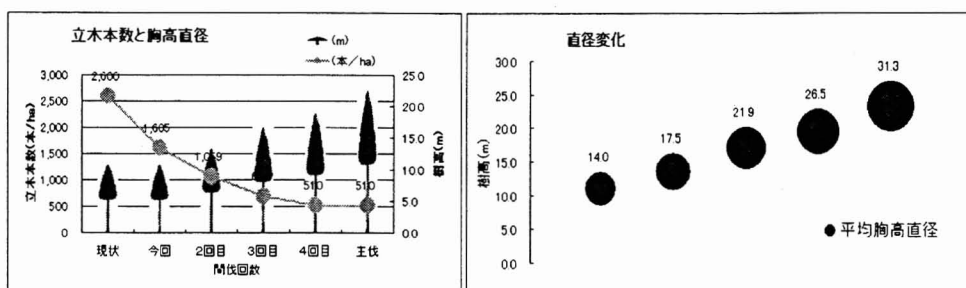
他の産業は、何か相談をすると即結論を導くための道具や資料が用意されている。例えば、銀行の営業の人に積み立て目標金額やローンについて相談すると持参の計算機でボーナス時と月の金額を計算してくれる。森林整備でも森林所有者の林況データを使用して、主伐（80～100年生）時の樹高や胸高直径が推定できれば間伐の長期施業計画も立てやすくなり、「間伐をやってみようかな？」と思う森林所有者が増えてくると思われる。

3.2 密度管理図は難しい

間伐施業を考える時は、「林分密度管理図」をよく使うが、森林所有者には簡単に使いこなせるものではない。そこで、長野県林業総合センター育林部の協力を得て密度管理図の数式をコンピューターに入力して、図や表で成長の変化(動き)を見ながら説明できる資料として「間伐シミュレーション」(グラフ-3)を開発した。

施業年度	樹種	林齢	樹高	立木密度	胸高直径	収量比数	形状比	所有者
現在	ヒノキ	22	11	2600	140	0.77	79	森林所在地
地位級	ヒノキⅡ							林小斑

施業間隔(年)	収量比数	形状比	間伐率	成立本数	間伐後の本数	間伐本数	林齢	樹高	胸高直径	材積	間伐材積	間伐後の断面積
第1回目	0.62		38%	2600	1605	995	22	140	234	88.98	24.87	
5回目時点の集積	0.74	77		1805			27	13.6	175	282		
第2回目	0.61		34%		1059	547	27	13.6		95.94	26.53	
9回目時点の集積	0.74	79		1059			37	17.1	219	363		
第3回目	0.61		35%		693	366	37	17.1		127.08	27.14	
13回目時点の集積	0.69	73		693			47	19.5	265	387		
第4回目	0.59		26%		510	183	47	19.5		100.7	29.32	
収穫	0.69	74		510			80	23.2	313	471		



	現状	今回	2回目	3回目	4回目	主伐
林齢(年)	22	22	27	37	47	80
平均樹高(m)	11.0	11.0	13.6	17.1	19.5	23.2
立木本数(本/ha)	2600	1805	1059	693	510	510
平均胸高直径(cm)	14	14	18	22	27	31
材積(m ³ /ha)		234	282	363	387	471
間伐本数(本)		995	547	366	183	
間伐率(%)		38%	34%	35%	26%	
間伐材積(m ³)		89	96	127	101	471
施業年度	-	平成14年度	平成19年度	平成29年度	平成39年度	平成72年度

グラフ-3 シミュレーションのレイアウト

3.3 シミュレーションの使い方

3.3.1 林況データの入力

施業年度、樹種（スギ(裏、表)、ヒノキ、カラマツ、アカマツ)、林齢、樹高、立木密度、胸高直径を入力する。

3.3.2 施業（間伐）間隔年と収量比数を入力

施業間隔年を入力するとその時点の収量比数、形状比、成立本数、林齢、樹高、胸高直径、幹材積が表示されるので、その下段の収量比数の数値を変化させて間伐率を見ながら間伐方法を決定する。この作業を必要な間伐回数分だけ繰り返す。収穫の欄は、収穫(主伐)林齢になるように施業間隔の年数を調整する。

3.4 使用する上で注意すること

3.4.1 密度管理図の使用方を理解している人が使う

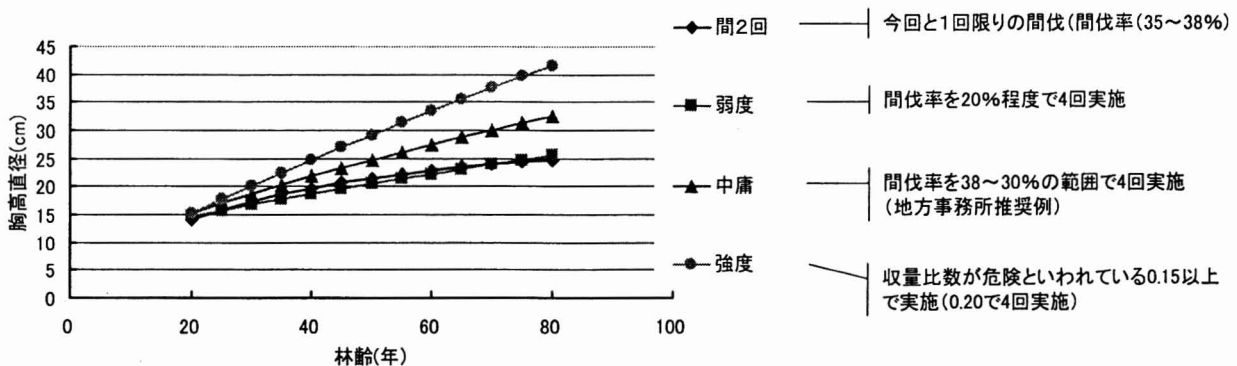
密度管理図の使用上、気をつけなければならない点は、収量比数を1回で0.15以上減少させると風雪害等の自然災害を受けやすくなる。0.15以上減少させると収量比数のセルが赤色になり注意を促すようになっている。

3.4.2 自然枯死線は考慮していない

間伐実施のために間伐対象林分で調査をすると、著しい枯損木が確認される例はきわめて少なく、自然枯死線を考慮する必要はないと判断した。また、最終間伐から主伐まで数十年を要すが、適正な本数に減少しておけば枯損木の発生は少ないと考えられる。

4 間伐シミュレーションを使って間伐施業の効果を比較すると

作成したシミュレーションで、間伐の方法を変えてその後の成長変化を比較してみた。



80年後の比較

区分	間伐強度	間2回	弱度	中庸	強度
平均樹高	m	23	23	23	23
立木本数	本/ha	1,034	1,054	500	164
胸高直径	cm	24.7	25.5	32.5	41.5
幹材積	m ³ /ha	608	612	467	243
単木材積	m ³ /本	0.59	0.58	0.93	1.48
間伐回数		2	4	4	4
間伐経費	円	340,000	680,000	680,000	680,000

間伐経費単価を170,000円/haとした場合

間伐時に収入の可能性有り

グラフー4 間伐回数と間伐率の違いによる胸高直径変

4. 1 間伐の強度による比較

間伐の方法は4種類設定した。①今回実施+1回の計2回（間伐率35～38%）（2回間伐）、②間伐率を20%に決めて4回（弱度間伐）、③間伐率を30～38%の範囲で4回（林務課推奨）、④収量比数からすると危険と言われている0.15以上（0.20）（強度間伐）で4回実施した。以上の条件で比較したところ、2回間伐と弱度間伐では、80年先の胸高直径は数ミリの違いで、単木材積もほとんど差はなかった。2回間伐と林務課推奨間伐では、胸高直径の差は7.8cmで、グラフー2で示した直径差とほとんど変わらない結果となった。単木材積で比較すると1.6倍の差が生じた。

4. 2 投資経費の比較

グラフー4の結果から2回間伐と弱度間伐を比べると、弱度間伐の経費は2倍かかっているが、収穫（主伐）時の単木材積に差はなく収入は同じと考えられる。このことから間伐回数や間伐率は、収入に大きく影響するため慎重に決定する必要がある。

5 間伐シミュレーションの利用

5. 1 一般森林所有者には

相談を受けたその場で、経営方針（経費も含む）に基づく間伐計画を入力して主伐時の胸高直径等を予想しながら間伐を計画的に実施すると同時に後継者に書面で残して継続的な施業が行なえる。

5. 2 篤林家には

地元の指導林家にシミュレーションの話をしたところ、「現在、10年生のヒノキを30年で3寸5分角の柱材を生産するために、効果的な間伐計画を探り出して計画的に間伐収入を得ることが可能ではないか。」「先を見た間伐が実施できることはおもしろいし励みになる。」との意見もあり、短期収入間伐の期待ができる。

<参考文献>

密度管理図

関東・中部地方	アカマツ林分密度管理図	昭和58年	日本林業技術協会調整
関東・中部地方	ヒノキ林分密度管理図	昭和57年	日本林業技術協会調整
北関東・東山地方	スギ林分密度管理図	昭和56年	日本林業技術協会調整
本州地域	カラマツ林分密度管理図	昭和56年	日本林業技術協会調整

樹高成長曲線

ヒノキ人工林林分材積表、収穫予想表	昭和59年	長野県林務部
カラマツ人工林・長伐期施業の手引き	平成3年	長野県林務部
スギ人工林林分材積表、収穫予想表	昭和58年	長野県林務部
アカマツ人工林林分材積表、収穫予想表	昭和59年	長野県林務部