

### Ⅲ 間伐実行上の立場からのアプローチ

九州大学農学部 青 木 尊 重

#### 1. 前提条件の検討・整備

##### 1) 外部的条件

##### (1) 労務条件

今後の間伐作業の生産仕組を考えた場合、間伐材の搬出は機械化の方向が必至であり、これを可能とするのは、高度の技能を身につけた技能集団の存在であろう。そのためには、

① 計画的な間伐の推進による雇用の安定化

② 機械力に適応性のある優秀労務の確保

③ 重点的な間伐推進事業体（森林組合や林産事業協同組合など）の育成と、稼働率の向上などに重点をおき、機能的な間伐技能集団の育成をはかる必要がある。

##### (2) 市場条件

間伐材が、流通市場でしかるべき位置づけがえられるように、小径木や根曲り材の販路拡張と流通の整備がなされているかどうか。

このことは各種条件の中で、最も整備が遅れている分野でもあれば、整備困難な分野でもある。今後の間伐行政の重点となるものであろう。とは言え、これと言った決め手となる適切な行政手段がさしあたっては見出しえないので、地道な間伐材の需要開発の努力が必要であり、当面は気運の熟成を待つという状況にある。

今一つ市場整備には、安定的、計画的に間伐材の供給が行なわれることが前提となる。

##### (3) 経済的立地条件

間伐対象林分の地利級の良否ならびに流通市場とのかかわり方の良し悪しの問題。

たとえば、「宮崎県における間伐対象林分の現状」によると、間伐対象団地内の平均道路密度は、13.9mである。これは、産路からの距離がほぼ500m以内になるようである。

正常な経営や有利な販売を行なうためには、少なくとも200m以内ぐらいでなければならぬと云われている。そのためには、道路密度を1ha当り25m程度に延長しなければならないが、現在のところ、産路からの距離が200m未満の人工林は23.5%に過ぎないと云われている。

このように、林道、作業道等の生産基盤の整備がおくれていることが、間伐停滞のネックとなっている。したがってこの面は、今後大いに整備して行かねばならない重点事項である。特に政策的な挺子入れが必要である。

##### 2) 内部的条件

##### (1) 間伐対象林分の林地、林木の保護

① 若齢級の過密林分、特に保安林では、土壌流出のおそれがあるので除間伐が必要である。

② 九州地方は温暖であり、人工林率も比較的高くスギザイノタマバエなどの害虫の蔓延が憂慮されている。薬剤処理が困難な現状では、除伐、間伐による林内の通風と陽光の射入等による生物的予防措置をとらざるをえない。

③ さしすぎ林の保育手遅れ林分では、風雪害による倒れ、の事例もあり、樹冠の健全な発達を促進するにも、間伐による林分の健全化への努力が重要な課題である。

##### (2) 生産コストのチェック

「切り捨て間伐」と「利用間伐」との分岐点は——それぞれの林分により有価、負価があり、また販売の相手方の間伐材の利用の巧拙によっても価格が変動するのでなかなか難しいが、一つの目安としては、——作業費とパルプ材価格との較差で、判断しうるのであろう。それは、資材価を含む生産原価とトラック掛りパルプ材価格とが、同一価格となるようであれば、一般材、足場材、杭材その他有利な販売に仕向けうる材をより多く生産するように努力することによって、何らかの差額利潤をあげうるからである。

また、生産コストの問題には、間伐実行面積なり間伐出材量なり所謂規模の大小も関係してくるので、機械設備を施設した場合の最低規模を求めると、次次のとおりとなる。

$$A_{X_1} = B + C_{X_2}$$

Aは、1 m<sup>3</sup>当りの市場価格

Bは、機械集材施設費

Cは、1 m<sup>3</sup>当りの作業費

X<sub>1</sub>は、間伐出材量 (m<sup>3</sup>)

X<sub>2</sub>は、間伐量 (m<sup>3</sup>)

収支計算額が赤字を示す場合には、その額と伐倒費を比較し、赤字額が伐倒費を上廻る場合には、「切り捨て間伐」とせざるをえないであろう。ただしこのような場合には「枝打と弱度の切り捨て間伐」とで当面の苦境をしのぎ、次回の間伐以降の林木の形質の向上に努力することが大切であろう。

2. 間伐材のもつ問題点

1) 生産費の割高

かかり木、採材歩起り、その他の要因のため、一般に「間伐は、主伐の2～3倍の経費がかかる」と云われている。加えて、伐倒、集材の際に隣接木を損傷させることが多い。これらの隘路を克服するためには、①作業体系の確立、②道路網の整備などが重要である。

愛媛県の八東林業課長が、森林計画会報の203号に「間伐等保育問題について」と題する論文の中で、愛媛県が昭和48年度に間伐事業の推進をはかるために、現地で収益性を検討した資料(表一と表二)をもととして「間伐事業の採算性の問題」にふれている。

本表から読み取れるものを若干抽出すると、

① 林地より林道までの距離が200m以内ならば、0.25～0.28haのヒノキの17～23年生の林分で、間伐木の1本当りの材積が0.02～0.05m<sup>3</sup>のものが、出材材積で1.86～2.88m<sup>3</sup>あれば、人力作業で間伐作業を実施しても損失がなかったこと。

また林地より林道までの距離が500m前後の場合、1haのヒノキの20年生林分で、間伐木1本当りの材積が0.03m<sup>3</sup>のものが、出材材積で20m<sup>3</sup>あっても、現在の機械集材作業では赤字を示すこと。ただし、この収支を零にするためには、①間伐対象面積を1.0haから1.5haへ拡大して、出材材積を50%アップの30m<sup>3</sup>程度にするか、②或いは間伐率を15%から22.5%へアップするか、③或いはタルキ用材の集材、搬出をとりやめるかの何れかをとらざるをえないものと判断されること。

② 支出経費は、全般的には労賃に関係するが、何と云っても一番大きなウェイトを占めるのは集運材等の経費であって、人力作業の場合で46%、集材機や架線等の機械設備をすると76%にも増大していることである。

また伐木、集材、小運搬の1m<sup>3</sup>当りの支出をみると、人力作業の場合が4,866～5,889円であるのに対して機械集材の場合は、13,650円を示し、後者は前者の2.8～2.3倍を示している。

したがって、間伐事業の採算性は、これら集運材費の占める割合を如何に小さくするかにかかっており、この意味合いからしても、間伐事業の成否は、突に、①道路網の整備・充実と、②機械集材技術体系の改善開発と、③機械施設のリース制の導入による施設費の低廉化などにかかっていると云っても過言ではあるまい。

2) 間伐材のもつ難点

小径木が主体な上に、根曲りを始め多くの欠点材が含まれているため、主伐材よりも安値となりがちである。また量的にもまとまりにくいいため、多品目少量生産の形となるので、市場性が低くなる。したがって、①生産者側と製材業者や流通業者側との相互理解にもとづく暖かい結合と ②用途別のランニング・ストックの場をもつことが要請されよう。

3) 間伐材の用途難

間伐材は一般に、チップ材、支柱材、仕組材、足場材、集積材用のコア材、住宅用下地材などにあてられている。近頃では、セミ・クラフト系の家具用パネル部材や間伐材利用による住宅工法の開発などの道が漸次開け始めているので、間伐材の利用は今後の施策の如何によるところが大きい。

以上のような種々の問題があるので、①量的なまとまりと、②できる限りの低生産費での市場への供給に努力しなければ、間伐の推進は、画餅に終る恐れがある。

表一1 林齢別・距離別・面積別・作業別・損益比較表

	A(ヒノキ 23年生)	B(ヒノキ 17年生)	C(ヒノキ 20年生)	D(ヒノキ 20年生)
林地より林道までの距離 (m)	200	50	100	500
間伐を実施した面積 (ha)	0.25	0.28	0.26	1.00
伐木・集材・小運搬	人力	人力	人力	機械集材搬出
収支差額	(+)	(+)	(+)	(-)

表一 事例別収支比較表

(△は負値)

区 分		A 地区	B 地区	C 地区	D 地区		
林 況	樹 種	ヒノキ23年生	ヒノキ17年生	ヒノキ20年生	ヒノキ20年生		
	樹 齢	2,477本	3,800本	2,154本	3,200本		
蓄 積	立 木 数 (ha)	129m <sup>3</sup>	122m <sup>3</sup>	149m <sup>3</sup>	200m <sup>3</sup>		
	1 本 当 り 材 積	0.052m <sup>3</sup> (13歳)	0.032m <sup>3</sup> (8歳)	0.069m <sup>3</sup> (18歳)	0.063m <sup>3</sup> (16歳)		
間 伐	間 伐 (本 数 率)	470本 (19%)	836本 (22%)	323本 (15%)	960本 (30%)		
	間 伐 (材 積 率)	(13.1m <sup>3</sup> ) 10%	(17.3m <sup>3</sup> ) 14%	(15.4m <sup>3</sup> ) 11%	(30.0m <sup>3</sup> ) 15%		
の 要	1 本 当 り 材 積	0.03m <sup>3</sup> (8歳)	0.02m <sup>3</sup> (5歳)	0.05m <sup>3</sup> (13歳)	0.03m <sup>3</sup> (8歳)		
収 入 の 関 係	材 種 別 の 内 訳	合 計	材積 (利用率) 金額 (割合) m <sup>3</sup> 単 価	1.86m <sup>3</sup> (0.57) 30,143円(100%) 16,206円	2.88m <sup>3</sup> (0.60) 46,272円(100%) 16,067円	2.80m <sup>3</sup> (0.64) 31,750円(100%) 11,339円	20.0m <sup>3</sup> (0.65) 316,500円(100%) 15,825円
		一 般 材	材積 (割合) 金額 (割合) m <sup>3</sup> 単 価	1.86m <sup>3</sup> (100%) 30,143円(100%) 16,206円	0.53m <sup>3</sup> (19%) 6,446円 (14%) 12,162円	1.30m <sup>3</sup> (46%) 19,020円 (60%) 14,631円	6.0m <sup>3</sup> (30%) 100,000円 (32%) 16,667円
		た る き 材	材積 (割合) 金額 (割合) m <sup>3</sup> 単 価	-- -- -- -- -- --	2.20m <sup>3</sup> (76%) 35,745円 (77%) 16,248円	1.50m <sup>3</sup> (54%) 12,730円 (40%) 8,487円	5.0m <sup>3</sup> (25%) 41,000円 (13%) 8,200円
		足 場 材	材積 (割合) 金額 (割合) m <sup>3</sup> 単 価	-- -- -- -- --	0.15m <sup>3</sup> (5%) 4,081円 (9%) 27,207円	-- -- -- -- --	9.0m <sup>3</sup> (45%) 175,500円 (55%) 19,500円
	支 出 の 関 係	調 査 な ど	金額(割合)	7,000円 (31%)	9,800円 (33%)	9,800円 (35%)	28,000円 (8%)
		伐 木, 集 材, 小 運 搬	金額(割合)	10,500円 (46%)	14,000円 (47%)	12,250円 (45%)	273,000円 (76%)
		運 搬	金額(割合)	1,858円 (8%)	2,282円 (8%)	3,000円 (11%)	20,000円 (6%)
		そ の 他 市 場 雑 費	金額(割合)	3,513円 (15%)	3,657円 (12%)	2,425円 (9%)	37,000円 (10%)
		合 計	金額(割合)	22,871円(100%)	29,739円(100%)	27,475円(100%)	358,000円(100%)
		m <sup>3</sup> 当 り 単 価	12,296円	10,326円	9,813円	17,900円	
	純 益	金 額	7,272円	16,533円	4,275円	—	
		1 ha 当 り	29,088円	57,866円	16,245円	△41,500円	
1 m <sup>3</sup> 当 り		2,504円	5,741円	1,518円	△ 2,075円		

(八東 幸：間伐等保育問題について 森林計画会報 第203号 昭和49年6月1日)

### 3. 間伐実行上の基本姿勢

現在、国有林と民有林とで実行されている間伐作業の仕組みをみると、非常に差違が目立つと同時に、多岐にわたっている。特に作業方法において、従来からの慣習的な手法(a)の他に、最近では間伐対象林をとりまく周囲の環境条件の変化に応ずるべく種々の実験的な手法(b)が取り入れられ始めている。すなわち、間伐作業を、作業工程別に分別してみると、おおむねつぎのとおりとなる。

#### (1) 選木(伐木)作業

##### ① 単木選木

(a)

##### ② 列条、列状選木

(b)

##### ③ 変形列状選木

(b)

#### (2) 造材作業

##### 山床造材

(a). (b)

##### 山土場造材

(a). (b)

##### 造材なし

(a). (b)

#### (3) 搬出作業

##### ① 木寄

(i) 間伐作業または林道への直接搬出し (a)

(ii) 線状または点状に林内集積 (a). (b)

##### ② 集材

(i) 人力畜力運搬

(ii) 機械力運搬

イ. 林内走行型車輛：デルピス，FT-2，  
T-50，(T-20) (b)

ロ. 架空線集材装置：

- |   |             |     |
|---|-------------|-----|
| { | ① 主索循環式索道   | (b) |
|   | ② 通常架空線集材装置 | (a) |
|   | ③ トラッククレーン  | (b) |

以上のとおり、各ステップ毎にいくつかの方法が組合されて間伐材の搬出が実行されている。したがって各種の作業仕組の巧拙や適否と言うものは、間材作業対象林分の内容の如何によって当然差異を生ずる。

よって、間伐作業というものを企画する場合に、対象林分の個性が豊かであればあるほど幾多の困難と障害が横たわることとなる。

とは言え、実行上の立場から最も合理的な間伐作業を展開するに際しての姿勢としては一応つぎの順序で検討を進めるべきものとする。

(1) 間伐の目的と意義からすれば、当初に想定した保育体系にもとづいて、実生林ならば定性的間伐（普通間伐）を主体に、挿木林ならば定量的間伐（機械の間伐）を主体に、林木構成に無理がないように出来る限り計画どおりに着実に実行すべきである。

そのためには、例えば、①大規模経営の場合ならば主伐林分間に間伐林分を抱き合せて収穫作業を展開するとか、②小規模経営の場合ならば、間伐団地を結合することによって、可能な限り調査費や作業費等の低廉化と、間伐材の大量供給をはかるべく努力すべきである。

(2) 保育手遅れ林分や不採算林分の初期間伐の場合には、「枝打」と「弱度の切り捨て間伐」（国有林で言う除伐二類）とを、ある段階までは認めざるをえないであろう。何故ならば、これは小径材、根曲り材、低級材などの利用開発と道路網の高密度化や間伐集材技術等の作業条件の改善によって、将来は当然変るものと予想されるからである。

(3) 上記の(1)も(2)も採用しえない場合、例えば、回復力の旺盛な若齢級の不採算林分に対する第1回目の間伐などには、時として、機械的な処理をする「列状間伐」などの新しい手法の採用を認めざるをえない場合もあろう。もっとも、列状間伐の実践的应用としては、魚骨状・葉脈状等に集材線を挿入する所謂「変形列状間伐」の採用が考えられよう。ただし、本法は目下のところ実験の段階にあることを附言しておく。

なお、1個所あたりの間伐出材量が相当大量であれば、「主索循環式集材法」の採用も十分考えられる。

また、機械化林業の246号の「民有林の機械集運材方法事例」なども、今後の参考として有効な文献と考えられる。

#### 4. 早急に検討すべき間伐手法

今後早急に検討を進めるべき間伐手法としては、一つは変形列状間伐のテストであり、今一つは主索循環式索道の活用である。

そこで、前者に対する ①考え方、②対象地、③メリットとデメリットならびに後者のもつ長所と短所についての私見をのべれば、おおむねつぎのとおりである。

##### 1) 列状間伐の応用としての変形列状間伐

###### (1) 考え方

普通間伐が点で選木されるのに対して、列状間伐は線で選木されることに特色がある。

その応用として、植栽列の方向、搬出方法、搬出支障木の発生等を総合的に勘察し、——機械的に列状選木を行なうのではなくして——地況や林況をよくみて必要に応じて搬出が便利となるように、魚骨状ないし葉脈状に列状選木する方法で、材積率と必要残存本数を勘察し適宜7～10列毎に1列の列状選木を行ない、その他の林木に対しては普通間伐の方法に従うものである。

したがって、本法は、列状間伐の基本パターンにおける調査、搬出等のメリットを生かしつつ、林分保護上のデメリットを最小限にとどめて、普通間伐に近似した効果をあげんがための調和的な間伐手法として案出されたものである。

###### (2) 本法の対象地

間伐後速やかに林冠の鬱閉が可能な見込みのある若齢級の林分から選定することとし、台風常襲地帯・湿雪地帯・風衝地帯等風雪害にしばしば見舞われる地帯の林分は除外する。

###### (3) 本法のメリットとデメリット

###### a メリット

- ① 間伐木の調査能率が向上する。
- ② かかり木等の発生の減少をはかりうるし、また伐倒能率が向上しうる。
- ③ 集材線が伐倒列を利用しうるため、残存木への損傷の危険性が軽減する。

###### b デメリット

- ① 林冠の疎開にムラが生じて、間伐効果が十分には達成されにくい。
- ② 風雪害にかかるおそれがある。

- ⑧ 列状伐開線上の立木の中には、生産目的材が含まれることがある。

## 2) 架空線集材法と普通間伐との組合せ作業

人力作業や畜力作業が困難な場合には、機械作業を考えざるをえない。

現在のところ、普通間伐に対応しうる集材手法としては、「機械化林業」その他の資料からの判断では、架空線による場合には、①「主索循環式集材方式」か②通常の「架空線集材方式」かに落着きそうなので、特に前者についての主な長所と短所とについて、若干の事項を列記しておく。

なお、地曳きによる場合には、トラクター系かクレーン系かにならざるをえないが、林地や林木の保護上からは、地曳きよりも架空線による方がより好ましいものと判断される。

### (1) 主索循環式索道による場合

#### a 長所

① 主索循環式索道では、単線索張りのため、地形の変化に応じて、左右変角・上下勾配に自由な索張りが可能である。

② 連送式で荷掛けができるので、索道の全長に関係なく20~30m毎に一荷の積出または着荷が可能である。

③ 従来難点のあった循環式索道の受滑車も、近時漸次改良されて、例えばサクラの花弁型に深い切り込みを入れて遊車とした索受滑車シーブになったため、主索のユレが少なくなり、荷掛けワイヤーの損耗も少なくなり、安全度も次第に高くなってきている。

④ 左右への変角が自由に設計できるので、集材コース上の支障木の発生が少ない。

⑤ 荷の積込場所は比較的容易に設けうるので、人力木寄作業量が軽減される。

⑥ 一度架設すると、集材機の運転は極めて容易である。

#### b 短所

① 主索と作業線が兼用で、可成り急角度の上下勾配、左右変角をつくり、しかも動索として使用するので、比較的小径のワイヤーの使用となるため、大荷重物の搬出索道としては適さない。

② 林木間を通すため、多くの支柱木と専用索受滑車を必要とする。ただし、索道コースの選定にあたって、コース上に若干の支障木の発生が許されるならば、40mに1支柱・1滑車でも何等の支障はない。

③ 荷を積込む場所は比較的容易ではあるが、その作業は集材作業外の副作業であるので、出来るだけ1個所での積込み材積を大きくするほうが有利である。これは、前作業の人力木寄作業との兼ね合いで決められるべきものである。

④ 集材機運転手近傍に、適当な索張り安全装置を付設すべきである。

⑤ 架設には経験を要するので、指導体制の徹底が必要である。

## 5. 間伐推進のための方策

要は、採算ペースのりにくいことが、間伐不振の最大の要因と目されるので、これを解決するための手法としては、

1) 継続的安定的に間伐材を供給しうるような加工工場や市場の積極的な育成

2) 道路網の積極的な開設と集運材技術の開発による生産コストの低減化

3) 協業化を目指した間伐推進団地の積極的な育成

4) 森林組合・林産事業協同組合等の基盤組織の強化ならびにその担い手である間伐技能集団としての機能をもつ労務班の育成強化

5) 間伐木の選木技能の向上のための研修の徹底化

6) 普及指導体制の強化

以上述べてきた問題点について、森林所有者の理解と協力をうるためにも、また行政効果の効率化をはかるためにも、普及職員や研修職員の活発な活動が必要である。