

アテ択伐林における伐出の現状と 機械作業の進め方について

木 本 俊 彦

I はじめに

能登地方でのアテ択伐林の搬出には多くの問題が残されている。林道密度が低く、しかも、1現場当りの伐採量が少なく、その上複層林であるため、従来から機械力によることが困難とされており、また、伐採についても下層木の損傷などがあって高度の技術を必要とするため、近年までは畜力や人力による搬出が殆んどを占めていたのが実情である。

しかしながら、今では、馬搬する馬も少なく、林業労務も不足したことから、機械力に依存せざるを得なくなっている。そこで、択伐林における機械の適応性を探るために、小型集材機や自走集材機を使用して、簡易索張り方法や、単線循環式軽架線、テルピス運材などによる効率的な搬出方法を確立して、アテ択伐林の経営改善に役立てようとするものである。

II 択伐林の現状

アテ人工林面積は、およそ 6,000 ha と言われているが、主な市町村についてみると、表-1 のように輪島市の 2,800 ha をはじめ、門前町の 1,600 ha , 穴水町の 1,200 ha となっている。この、アテ林の中で、択伐林の占める割合は輪島市と門前町が約 40 ~ 50 % となっているが、これ以外のものは殆んど一斉林の皆伐施業である。

表-1 市町村別アテの造林実績

市町村	人工林面積 ha	アテの面積 ha	地区別アテ林 の択伐林比率	択伐林の伐採規模 (1ヶ所1回当り)			
				面積	本数	材積	主たる特徴
輪島市	8,213	2,757	輪島市 45%	0.05~0.1 ha	30~50 ^本	8~10 ^{m³}	小中径木 マアテ
			三井 40	0.03~0.05	20~30	5~10	中径木 マアテ
			大屋 50	0.01~0.05	10~20	5~8	小径木 マアテ
門前町	4,335	1,582	門前町 20	0.03~0.05	30~50	8~10	小径木 マアテ
			本郷 20	0.03~0.05	30~50	8~12	中径木 マアテクサアテ
			浦上 20	0.05~0.11	30~50	8~12	小中径木 マアテ
穴水町	4,256	1,182	穴水 10	0.01~0.05	20~30	8~10	小径木 クサアテ、マアテ

1. 伐採面積と材積

伐採規模は地区による差があり、また、作業方法も違うが、伐採面積はおよそ1ヶ所で0.01 ha～0.1 ha、1回当りの伐採量は13m³～16m³である。搬出される材の大きさは、柱材の生産が主であるため小丸太生産が多い。玉切り材の長さは3 mから長尺ものの6 m材があり、1本当りの材積は0.1 m³～0.15 m³とみてよい。

2. 搬出距離と道路状況

択伐林の多くは、林道端などの車道からおよそ300 m以内が多く、1団地当りの択伐林面積は0.3 ha～1.0 haであるが、そのうち0.5 ha以下がおよそ70%を占めている。道路状況は林道のほか利用できる農道も比較的多く、また、各地区とも従来から馬搬が行なわれていた。道巾1 m前後の牛馬道もかなりの密度を示している。

Ⅱ 調査方法

調査方法は、従来から行なわれてきた伐出作業の実態を基に、今後これらに代るものとして考えられる小型集材機やハンドドーザーによる木寄せ集材、デルビス運材などについて試み、作業の仕組と能率、経費調査などの比較検討を行なってみた。

Ⅳ 調査結果

1. 伐木造材作業

アテ択伐木の伐採工程は、一斉林の場合と二段林、それに複相林の場合とではかなりの差がある。ことに幼令林の多い多段林においては下木の損傷を防止しなければならないため、著しく能率が低下する。また、枝打ち作業が充分行なわれた林分と、そうでない林分とでも差がみられる。

一般に、「なすび切り」と言われる択伐林の場合は、下層木の成長を促すために充分な枝打ちが行なわれているようであるが、およそ枝打ち程度は、小丸太で3～4 m、中丸太で5～6 mが普通である。

一般に、アテ択伐林での伐倒作業は、2人作業が多く補助員が測尺、枝払いを兼ねている。伐倒には殆んどチェーンソーが使われていて、枝払いや玉切りには一部において斧や手鋸を使用している場合もある。

1) 一斉林における1人作業

参考までにアテ一斉林での伐倒玉切りにおける要素作業を調べた。表-2のように、枝払い41.4%、伐倒23.9%、玉切り16.3%、測尺12.7%の順で、枝払いの占める比率が最も高く、枝数においては、樹高1 m当り6～8本が普通であった。1時間当りの造材本数は小丸太で、8～10本と材積にして約2 m³であり、1日の出来高は12～13 m³であった。

表-2 アテ択伐木の工期調 (志賀町)

林況	あて 一斉林 54年生 面積 0.2 ha				
伐採率	本数 40% 材積 50%				
伐採木	平均胸高直径 24 cm 平均材積 0.25m ³				
機種	スチール 型式041-AV バー長 25吋				
要素作業	伐倒	測尺	枝払い	玉切り	その他
比率%	23.9	12.7	41.4	16.3	0.3
1本当りの所要時間	1' 38"	0' 43"	2' 20"	0' 57"	-

2) 択伐林における2人作業

択伐林における伐木造材作業は殆んどが、2人作業であるが、2人作業では、機械手が伐倒玉切りを主体に行ない、補助員は測尺や枝払いのほか、「クサビ打ち」や下層木の保護に当る例が多かった。

択伐林での2人作業と、一斉林での1人作業を比べてみると、1人当りの工期は択伐林の方が低く、比較的枝打ちがされている場合でもおよそ、一斉林の60%くらいとみてよい。しかし、択伐林では下層木の保護などの面から、作業型態としては、2人作業が望ましく、また、歩行移動が多く、必要に応じて伐倒前の枝打ちや、「かかり木」の処置などの問題もあるため安全作業を進める上からも良いと考える。

2. 従来の集材作業

1) 人力作業

人力による木寄せ集材は、門前地区の1部で人肩による搬出がみられるが、若手の労務者の不足と林道などの開設により人肩搬出は年々少なくなっている。地域によってはこれに変わって1m前後の牛馬道を利用して、2輪で搬出する方法も行なわれている。

人肩搬出は短距離で、この2輪の利用が困難な場合や、上げ荷の場合に限って行なわれている。

人肩搬出は1回の搬出量が0.07~0.1m³であるのに比べ、2輪の場合は約0.3m³で、1日当りの搬出量は人肩に比べて2輪の方が多く、約2倍とみてよい。

また、冬場は雪ぞりの利用が有利とあって、自家生産などの搬出には多く使われている。雪ぞりの場合は積載量が0.4m³ほどで、2人作業によるものが多いようである。

2) 馬搬

馬搬は、いまでもかなり行なわれているが、土曳きと馬そりとに分けられ、土曳きの方が殆んどである。積載量は、馬の能力や地形による差があるが、土曳で約2m³まで引き出す場合

もある。

しかし、平均積載量は、表-3のとおり0.56 m^3 である。

表-3. 馬 搬 作 業 功 程 表

運材距離	1日当り 平均回数	1回平均 運搬材積	1回当り 搬出量	1 m 当り 経 費	利用料	備 考
100	10	0.56	5.0	1,700		馬搬1日当り $\frac{8,500\text{円}}{8,000\sim 9,000}$ 地曳き利用料 1 m^3 当り 180円 馬1頭当り必要経費 年間稼働日数 200日 馬 300,000円 \div 5年=60,000円 器具機材 年間 35,000円 飼料 " 110,000円 維持費 " 100,000円 } 305,000 \div 200日 = 1,600円
200	8	"	4.5	1,880		
300	7	"	4.0	2,150		
400	6	"	3.5	2,400		
500	5	"	3.0	2,830		
600 以上	4	"	2.5	3,400		

注 S 48年3月調査(門前町, 志賀町)

馬そりは、土曳きに比べて積載量は僅かに多く0.7 m^3 ほどだが、積込時間が多くかかるほか、搬出路の条件などもあり、運搬回数が低下するのが普通であるために余り行なわれていない。

3. 機械による集材作業

1) 自走集材機

一般に自走集材機は、択伐林内での走行は困難であるが、一斉林の「ぬき伐り」や2段林での択伐には林内に自走集材機を持ち込むことが可能である。一斉林に近い林分で全幹材のハイリード集材を試みたが、残存木の損傷が多くみられた。これに比べて、玉切り材の林内集材は全幹材に比べて下層木の損傷度合は少ないが、搬出材の損傷が多いので鉄板を使用するのが望ましい。

林内集材の工期は、補助員2人の3人作業では、表-4, Aでみられるように70 m の範囲内では11 m^3 の集材が可能であった。

また、自走集材機による雪ぞり運材では、表-4, Bのとおり積載量が0.45~0.67 m^3 で距離1,000 m に要する所要時間が40分と多くかかったが、1日の運材量は7 m^3 であった。

2) デルビス運材

デルビス運材は、比較的搬出路の条件の悪いところでも適用できる。しかし、道巾が少なくとも1.5 m は必要で、また、搬出路の条件が悪い場合、運転技術に熟練を要する。

表-4

搬出方法別経費調

	搬出材の状況				作業仕組	
	樹種	面積	材積	平均材積	人員	使用機械
A	スギ アテ	0.5 ^{ha}	22 ^{m³}	0.27 ^{m³}	3人	自走集材機によるハイリード
B	"	0.4	25	0.29	3	" 雪上運搬, そり引き

	搬出条件		稼働状況		
	距離	道路の状況	1回当り集材材積	1サイクル当り時間	1日当り運材量
A	70 ^m	林内集材 上り 20°~30°	0.27~0.4 ^{m³}	15~20分	11 ^{m³}
B	1,000	積雪 40 ^{cm} 集材は馬搬のそり引き 50~70 ^m	0.45~0.67	40	7

	集材		運材		1 ^{m³} 当り経費内訳				合計
	所要 人工数	人日当り 功 程	所要 人工数	人日当り の 功 程	集 材		運 材		
					労 務	その他	労 務	その他	
A	9.0 ^人	2.4 ^{/人}	6.0 ^人	3.6 ^{/人}	928 ^円	203 ^円	1,547 ^円	135 ^円	2,818 ^円
B	馬搬2日 4.0	6.2 ^{/人}	22.5	1.1 ^{/人}	840	-	1,071	709	2,620

注 労賃は男 2,500円
馬搬は1日 8,000円 }として計算

表-5は、デルビス運材をA、Bの2ヶ所について調査したものだが、これによると、道路の良否による功程差が比較的大きいが、距離に余りこだわらなければならない。これは荷積みや荷下しなどに占める時間が走行時間に比べて多いためである。そこで荷積み時間の短縮を計るため荷積み場所の選定や2人作業を進めた方が望ましい。

表-5

デルビス運材の功程

現場	樹種	材積	生産比率		採材比率 %						経費の割合				
			用材	その他	4.2 ^{m³}	4.0	3.8	3.6	3.0	2.8	1.8	伐木 造材	集材	運材	その他
A	マツ	24.8	70.5 [%]	29.5 [%]	20.0 [%]	40.4 [%]	- [%]	- [%]	10.6 [%]	12.0 [%]	10.6 [%]	23.1 [%]	36.9 [%]	26.1 [%]	13.9 [%]
B	スギ アテ	81.0	98.0	2.0	2.0	3.1	68.7	7.2	13.1	-	-	10.8	55.9	24.7	8.6

現場	デルビス運材の人工数			1回当りの所要時間			
	道路作り	道路補修	運材	荷積み	走行	荷下し	空荷走行
A	2.5 ^人	1.0 ^人	5.0 ^人	9~12 ^分	4~5 ^分	2~3 ^分	2~3 ^分
B	2.0	3.0	9.5	8~10	2.5~3.0	2~3	1~1.5

注 運材距離 A 240^m 上り勾配 5°
B 148^m 下り勾配 5°

3) 単線循環式輕架線

単線循環式架線は、比較的、広範囲にわたる択伐林内の集材には有利となる場合も考えられるが、用材を搬出するには、少なくとも、使用索径は10mm くらいが必要となり、索張り経費も200m以内の場合は100m当り1.5~1.8人くらいで架設できるが、300m以上となると、特殊滑車の数量や、資材運搬などの問題もあって伐採量の少ない現場では必ずしも有利ではないと考える。

4) 簡易運材索道

運材索道の架設現場をみると、およそ400m~600mほどが多く、蓄積が50m³以上となっている。運材索道の架設経費は、主索の太さ、中間支柱の数により異なるが主索が16~18mm程度の現場では、表-6のように100m当り4~6人であった。

表-6 運材索道架設工期調

現場	地 況			使用ワイヤロープ			架設人工 総 数	100m当り 人工数
	斜距離	傾 斜	中間支柱	主索径	複索径			
A	500 m	11° 0	1ヶ所	16 mm	10 mm	8 mm	30.0人	6.0人
B	600	16°20	-	16	10	8	32.0	5.3
C	400	4° 0	2ヶ所	18	9	8	16.0	4.0

5) 小型集材機

集材索張りのうちで最も多くみられるエンドレスタイラー方式は、皆伐作業においては全く問題はない、また、一斉林の「ぬき切り」や間伐においても主索を高く張り上げられる現場では、特殊搬器（アベックキャリヤ）などを使用することにより林内集材が可能となっている。しかし、比較的平坦な地形で複相林の場合には集材索張り（エンドレスタイラー式）が困難とされていたことから単線循環式やハイリード方式による林内集材が一部で行なわれるようになってきている。

表-7は、集材架線作業における工期を取まとめたものであるが、およそ、100m当りの人工数は架設、張り替え、てつ収を含めて5~8人とみてよい。また、日/人当りの集材工期は5~7m³であった。

表-7

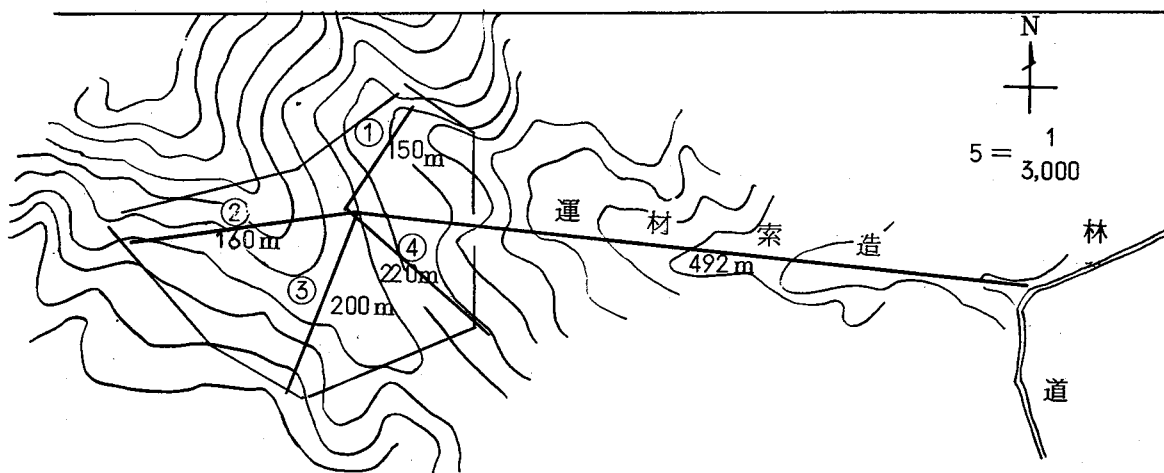
集材架線作業標準工期調

集材距離	作業人員	架				設	
		架 設	張り替え	てつ収	そ の 他	計	100m当り所要人数
200	3人作業	2.0日	1.5日	1.5日	—日	5.0日 (15.0人)	8.0
	4 "	1.5	1.5	1.0	—	4.0日 (16.0人)	
300	3 "	3.0	2.0	1.0	—	6.0日 (18.0人)	6.0
	4 "	2.0	1.5	1.0	—	4.5日 (18.0人)	
500	3 "	4.0	2.5	2.0	—	8.5日 (25.5人)	5.0
	4 "	3.0	2.0	1.5	—	6.5日 (26.0人)	

集材距離	集 材				備 考
	1 荷当り材積	1サイクル当り 所要時間	1日当り集材量	1日/1人当り 集材工期	
200	0.34~0.42	5~6分	18~22 ^{m³}	6~7	主 索は 14~16 ^{mm} 荷上索 8~9 ^{mm} 曳 索 6~8 ^{mm} } を使用
	0.55~0.70	"	30~40	7~10	
300	0.34~0.42	6~7	17~20	5~6	
	0.55~0.70	5~6	30~35	7~8	
500	0.34~0.42	7~8	15~18	5~6	
	0.45~0.50	6~7	20~25	5~6	

図-1

アテ択伐林搬出見取図



(図-1, アテ択伐林搬出見取図)は, 林内集材はタイラー方式で行ない, 搬出は運材索道によって実施した現場で, アテー斉林約2 haから50mの「ぬき伐り」を行なった。

この現場は, 伐採に先立ち, あらかじめ集材線を予測して, 横取りや立木支柱などを考慮した上で伐倒を行なった。ついで, 集材線の両側を各1.0~1.5 mに亘り集材に支障がないように, かなり高くまで枝打ちを行ない架設した。

搬器は, 普通のキャレジの場合材が運搬中にゆれて立木の損傷があったことから, 材を運材索道のように縦方向になるよう2点吊りを行なって搬出を試みた。このため, 従来のような集材線上の伐採も最小限とすることができ, しかも, 主索が比較的低くてもよいことなどの利点があった。

この調査からみて, このような2点吊りのキャレジは択伐林内の集材に利用することも不可能ではないと思われる。

V 考 察

アテ択伐木の搬出には, 伐採の規模や搬出路の状況, 距離などから, いろいろの搬出工程が考えられる。現在, 考えられる方法としては, 表-8のとおり10工程に分けられる。

表-8 アテ択伐木の搬出工程

工 程	林 相	生 産 材	車道までの 道巾	車道までの 距離	材 積	そ の 他
1 小型集材機→運材索道→トラック運材	一斉林 択伐林	中大径木	m	500以上	100以上	他人の了解が必要
2 林内木寄せ→単線循環式架線→"	複相林	小径木	-	200以内	50以上	他人の了解が必要 で立木支柱が容易
3 " →デルピス運材→ "	"	小,中径木	1.3~1.5	1000以内	10以上	道路補修が容易 傾斜15°まで
4 自走集材等集材→ " → "	"	"	"	1000以内	30~50	上げ荷勾配
5 馬 搬 → " → "	"	大中径木	1.0~1.2	300~400	10~30	
6 人力木寄せ→雪ぞり運材→ "	"	小径木	-	100~150	5~10	自家生産 下荷勾配
7 " →耕うん機(トラ-)→ "	"	"	1.5~2.0	200~300	5~10	平坦地
8 馬 搬→運材索道→ "	"	大中径木	1部 1.0~1.2	500以上	100以上	
9 自走集材機 → " → "	"	小中径木	1.2~1.3	100以内 100~400	30	集材機固定 傾斜5~8°まで
10 小型集材機 → " → "	一斉林 択伐林 複相林	"	-	林道端	50	くぼ地で強度の 択材

表-9は, 過去に調査した6ヶ所の現場において, それぞれ, 最も適当と思われる機械について調べたものである。

表-9

使用機械別経費調

調査番号	1	2	3	4	5	6	
調査地	輪島市	輪島市	輪島市	押水町	鹿島町	門前町滝町	
樹種	スギ, アテ	アテ	アテ	アテ, スギ	アテ, スギ	アテ	
林令年	50~60年	50~60年	60~70年	45~55年	50~60年	50~60年	
伐採面積	0.6 ha	0.5 ha	0.7 ha	0.3 ha	0.2 ha	0.3 ha	
伐採の方法	択伐 1部皆伐	択伐	択伐 1部皆伐	択伐	1部皆伐	択伐	
材積	25 m ³	22 m ³	130 m ³	40 m ³	81 m ³	10 m ³	
林道	車道までの距離	1,000 m	70 m	550 m	80~150 m	150 m	200~250 m
	道巾	2.0~2.5 m	1.0 m	-	-	1.3~1.5 m	1.0~1.2 m
	路面の状況	積雪 30~40 cm	林内		谷筋	補修 拡幅 3ヶ所	地曳き道
素材	長さ	2.0~4.8 m	3.0~3.8 m	3.2~3.8 m	1.8~3.2 m	1.8~3.8 m	3.2~3.8 m
	径		14~26 cm	12~30 cm	6~22 cm	10~26 cm	8~20 cm
材積	0.03~0.4 m ³	0.27 m ³	0.2~0.3 m ³	0.02~0.03 m ³	0.03~0.04 m ³	0.025~0.03 m ³	
使用機械	自走集材機	自走集材機	小型集材機	自走集材機	デルピス	馬力運搬	
索張り方法	そり引き	スラックライン	エントレスタイラ 復線復軌連送式	ハイリート集材	トレラ-運材	土曳き	
1荷当り積載量	0.45~0.67 m ³	0.27~0.4 m ³		0.04~0.06 m ³	1.1~1.3 m ³	0.2~0.3 m ³	
1サイクル当り功程	35~40分	15~20分		7~8分	12~15分	25~30分	
1時間当り回数	1~2回	3~4回		5~6回	4~5回	2~2.5回	
作業人員	2人	3人	4人	4人	3~4人	1人	
搬出費 1m ³	木寄せ集材	667 円	928 円	538 円	4,589 円	895 円	2,000 円
	運材	786 円	1,547 円	1,310 円	-	324 円	-
	その他	709 円	335 円	400 円	-	246 円	-
	計	2,162 円	2,810 円	2,248 円	4,589 円	1,465 円	2,000 円
比率 %	96	125	100	204	65	88	

これには、伐採の方法や蓄積による差があることや土地条件の差もあって比較することは困難と考えられるが、いま、調査番号の(3)に当る、小型集材機を100とした場合、自走集材機のスラックライン方式が125、ハイリート方式が204と、小型集材機の約2倍もの経費を要した。これに比べて、自走集材機のそり引きが96、馬搬が88、デルピス65となった。

これからみて、小規模の伐採量でしかも道路のない場合は、搬出経費と所要経費について、事前に充分検討する必要があると言える。

表-10

運搬方法別功程調

区分	人				力				馬		機				械	
	人皆	土曳	荷車	雪ぞり	土曳	馬ぞり	馬	馬ぞり	自走集材機	集材機	簡易索道	デルピス				
積載量	0.07 m ²	0.09 m ²	0.30 m ²	0.40 m ²	0.50 m ²	0.70 m ²			$\frac{0.35m^2}{0.3 \sim 0.4}$	$\frac{0.65m^2}{0.6 \sim 0.7}$	$\frac{0.45m^2}{0.4 \sim 0.5}$	$\frac{0.9m^2}{0.8 \sim 1.0}$				
1日当り機械経費	-	-	200 ^円	100 ^円	-	-	-	-	1,120 ^円	1,830 ^円	1,770 ^円	1,200 ^円				
人件費	1人 3,000 ^円	1人 3,000 ^円	1人 3,000 ^円 2人 (6,000)	1人 3,000 ^円 2人 (6,000)	8,500 ^円	8,500 ^円	8,500 ^円	2人 6,000 ^円	4人 12,000 ^円	4人 12,000 ^円	4人 12,000 ^円	2人 6,000 ^円				
功程	回数 40	回数 20	回数 16	回数 16	回数 18	回数 14	回数 14	回数 30	回数 -	回数 -	回数 -	回数 24				
50 m ² 当り経費	2.8 m ² 1,071	1.8 m ² 1,666	4.8 m ² 666 (1,332)	6.4 m ² 484 (968)	9.0 m ² 944	9.8 m ² 867	10.0 m ² 720	30	m ²	m ²	m ²	21.0 m ² 347				
100 m ² 当り経費	2.1 1,428	1.2 2,500	4.2 761 (1,522)	5.6 553 (1,106)	8.0 1,062	8.4 1,011	7.0 1,031	20	47	30.0 511 (18,000)	-	20				
200 m ² 当り経費	1.4 2,142	0.9 3,333	3.3 969 (1,938)	4.4 704 (1,408)	6.0 1,417	7.0 1,214	6.0 1,200	17	43	28.0 543 (24,000)	45	16				
300 m ² 当り経費	1.0 3,000	0.7 4,285	2.4 1,333	3.6 861 (1,722)	5.0 1,700	5.6 1,517	5.3 1,352	15	40	26.0 581 (54,000)	40	14				
400 m ² 当り経費	0.8 3,750	0.6 5,000	2.1 1,428	3.2 968	3.0 2,830	5.0 1,700	4.5 1,591	13	37	24.0 626 (60,000)	40	12				
500 m ² 当り経費	0.7 4,285	0.5 6,000	1.8 1,666	2.8 1,107	2.5 3,400	4.0 2,120	3.5 2,045	10	35	22.0 678 (72,000)	35	10				
1 m ² 当りの変動経費								10 ^円	50 ^円	35 ^円	5 ^円	5 ^円				
経費計	3,000 ^円	3,000 ^円	3,200 ^円	3,100 ^円	8,500 ^円	8,500 ^円	7,120 ^円	7,120 ^円	13,830 ^円	13,770 ^円	13,770 ^円	7,200 ^円				

()
架設経費

()
補修人夫賃

そこで、従来から行なわれている、人力、馬搬、機械に分けて、搬出距離と積載量からその工期と、 $1m^3$ 当りの搬出経費について検討したのが、表-10である。

これは、人件費だけを対象にしたもので、架設費や道路補修費は含まれていない。

いま、搬出距離 $100m$ の場合をみると、人肩が $1,428$ 円、荷車の 1 人作業が 761 円、 2 人作業で $1,522$ 円、馬搬の土曳きが $1,062$ 円、自走集材機が $1,031$ 円、デルビス 405 円、集材機が 511 円となっている。このことから、 $1m^3$ 当りの搬出費を $2,000$ 円以内とするためには、人肩では $100m$ 以内、荷車の 2 人作業が $200m$ 、雪ぞりは $300m$ 以内、馬搬が $300m$ で、雪ぞりは $400m$ 以内となる。

一方、機械作業の自走集材機では $400m$ 程度でほぼ馬搬に似ている。デルビス運材が使用できる作業道があれば $500m$ で約 800 円、機械経費を含めても $1,000$ 円以内で充分搬出できることになる。集材機作業では、 $300m$ の場合で 581 円と少ないが、表-11 でみられるように架設、張り替、つ収などを考えれば、 $83m^3$ の蓄積があって、ようやく m^3 当り $1,600$ 円で搬出できる。

表-11 集材架線作業経費調 (人件費)

距離 蓄積	200 m			300 m			500 m			備考
	人員	賃金	$1m^3$ 当り 人件費	人員	賃金	$1m^3$ 当り 人件費	人員	賃金	$1m^3$ 当り 人件費	
$14m^3$	20人	70,000 ^円	5,000 ^円	22人	77,000 ^円	5,500 ^円	30人	105,000 ^円	7,500 ^円	賃金 3,500 ^円 (50石)
28	24	84,000	3,000	26	91,000	3,200	34	119,000	4,300	(100石)
83	36	126,000	1,500	38	133,000	1,600	46	161,000	2,000	(300石)
140	48	168,000	1,200	50	175,000	1,300	58	203,000	1,500	(500石)

注 賃金 3,500円

そこで、少なくとも、1現場に $50m^3$ 以上の搬出材がないと機械集材が他の集材に比べて有利だとは言えないことになる。

Ⅶ ま と め

過去、5ヶ年間にわたって、アテ択伐木を機械力で簡単に搬出する方法を試みるため、小型集材機や、自走集材機、デルビス運材車を使って作業の仕組や工期、能率などを調査したが、いまのような択伐林の現状では、従来の人肩や馬搬に代るものでは、林内が自由に走行でき、しかも巻取ドラムのほかにエンドレスドラムを備えた。自走集材機や作業道などにおいて小廻りのきく、安定のよい、スリップにも強いデルビスのような自走車輛の導入を図る以外に効率的な方法はないものとする。今後は、アテの択伐林に限らず、小面積の施業や間伐材の利用などを考え併せるならば、やはり自走車輛を十分に活用できるような作業道の開設を進めなければならないであろう。