小径木等の生産利用実態調査

—— 素材自動選別機の導入状況 ——

大野浩暲
菱田重寿

要旨

木材素材市場の健全な発展は三河材振興のための重要なポイントの１つであるので、県外の先進木材市場で導入している素材自動選別機の状況を調査し、本県が導入を考える場合に備えて検討材料を得た。素材自動選別機の導入により選別功程がアップし、平均して2.2年（非補助5.6年）で投下資本が回収されていた。

取扱量・市場面積規模等を勘案すると、豊川流域の山間市場に現状のままで導入するにはまだ問題があると思われる。

Ⅰ 目的

戦後造林による人工林の増大は、諸々の問題を提起している。

間伐の推進による森林の適正な管理や、小径木・中目材の有効利用などがこの中心的な課題である。

この課題解決のための方策は種々考えられ、構じられているが、まだまだ問題が山積している。

林業が生き残るためには、育林から加工に至る全ての階段に於て徹底したコストダウンを図らなければならない。

本年度は、単価の安い小径材や中目材の木材市場に於ける選別過程にポイントをおいて、他県の素材自動選別機の導入状況を調査し、本県の山元県産材市場への本機導入のための検討資料を得ようとするものである。

Ⅱ 県産小径木等の背景

1 小径木等素材生産の現況

(1) スギ・ヒノキ民有人工林の齢級構成

1987（昭和62）年に於けるスギ・ヒノキの間伐対象齢級（３～７）面積は60千ha（100)であり、これが10年後の1997（平成９)年には約2/3の40千ha（66）に急減する。

逆に、間伐対象齢級以降10齢級までのスギ・ヒノキ人工林16千ha（100 ）が10年後には35千ha（222）と2.2倍に増加する。しかし、３～10齢級の面積を比較すると、昭和62年度は76千haで、10年後は75千haとなり殆んど差がない。

このことは、間伐小径材は減少するものの、まだ素材単位の安い中目材の急増が予測される（昭和62年度愛知県林業統計書・昭和63年10月愛知県農地林務部資料より調整）。

(2) 素材生産の状況

愛知県に於ける最近の素材生産量は表－１のとおり152千㎥（昭和58年度、最低）～175千㎥（昭和62年度、最高）となり、15～17万㎥ので経過している（含国有林）。この素材生産量は成長量829千㎥の21％であるが、全国の41％（成長量7600万㎥に対して3100万㎥の生産量）の半分に過ぎない。

昭和62年度の間伐材生産量は、治山課調べによると、約２万㎥であり、民有林全素材生産量の13

%を占めている。

間伐材の搬出利用量は、県の間伐材搬出費助成事業「間伐材利用促進対策事業」の創設後飛躍的に増加している。

表－1　素材生産量の推移

項目＼年次		50	57	58	59	60	61	62
総　数		(111) 207	(87) 162	(82) 152	(84) 157	(83) 155	(90) 168	(94) 175
内訳	針葉樹	188	157	147	150	148	164	171
	広葉樹	19	5	5	7	7	4	4

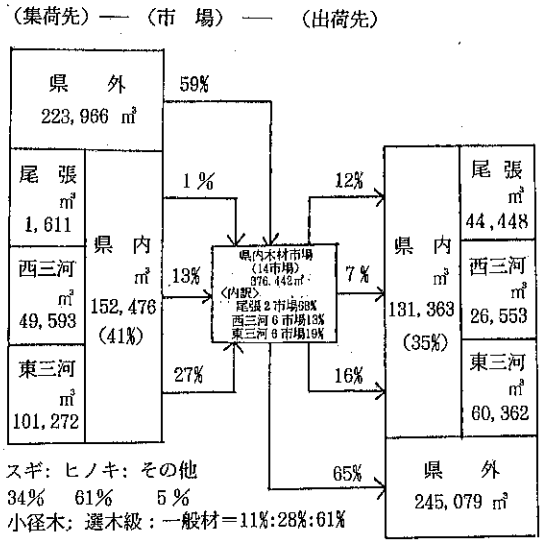
注1．薪炭用、きのこ用原木は含まず。
　2．（　　）内数値は、56年を100として生産量指数である。
資料　林産物生産流通動態調査（県林務課）

(3)　素材の流通状況

ア　昭和61年度の県内14木材市場に於ける素材の流通状況は「林業普及指導職員プロジェクト（木材需要動向調査）」によれば、図－1のとおりである。

（ア）　県内市場への素材総入荷量は 376千㎥であり、このうち県内生産分は41%の152千㎥であって、約6割の224千㎥が県外産素材である。

県内41%の内訳は東三河27%、西三河13%である。



図－1　県内木材市場の流通状況

（イ）　素材の品質別の比率は、小径木11%、選木級28%、一般材61%である。

（ウ）　地域別の素材入荷量は、極端な特徴を示し、全量376千㎥のうち、尾張地区の2大市場に於て68%を占め、西三河13%の49千㎥、東三河19%の72千㎥となっている。

イ　昭和61年度の本研究では、県下14木材市場のうちから、川下を代表する大規模市場1、中山間を代表する中規模市場1、山間を代表する中・小規模2の計4市場について小径木の実態を調査したがその概要は次のとおりである。

（ア）　川下大規模市場

小径木の全素材材積に対する材積比は12%、主要樹種はヒノキ、選別の程度は上、樹種、径級の多様性大、13cm以下の小径木のみの椪積比率が9割以上、県外への出荷割合が6割という特徴がある。

この市場へは、かなり選別された素材が入荷している。年取扱量は88千㎥である。

（イ）　中山間中規模市場

小径木の材積比率20%、ヒノキ主体、選別の程度は中、樹種の多様性は少、長級の多様性は多、13cm以下の小径木の椪積率75%、地元消費14%、年取扱量は11千㎥である。

（ウ）　山間市場

小径木の材積比率は24～27%、選別の程度は小であり、樹種・長級の多様性は小で、地元消費の比率が高い。年間取扱量は4～6千㎥である。

Ⅲ　調査の方法

1　調査の内容

調査の内容は表－2、表－3のとおりである。

2　調査先

素材自動選別機を導入している県外の12の木材市場及び森林組合工場を選んだ。

表－2　素材自動選別機導入によるコストダウン

内容／市場名等	①素材取扱量 ㎥	②内選別機通過量 ㎥	選別功程 ③導入前 ㎥/人	選別功程 ④導入後 ㎥/人	⑤賃金単価 円	⑥年間稼動日 日	参考要素 ⑦市場面積 ㎡	参考要素 ⑧小径木比率 %	参考要素 ⑨素材単価 千円	ランニングコスト ⑩電気料 年千円	ランニングコスト ⑪減価償却 年千円	ランニングコスト ⑫計 千円	投資額 ⑬事業費 千円	投資額 ⑭自己投資 千円	年コストダウン金額 ⑤ ⑤ ②×（－－－）－⑫ ③ ④ 円	損益分岐年 ⑭ － ⑮ 年	備考

表－3　素材自動選別機導入市場等の状況

内容／市場名等	市場の概要 市の回数 回／年	手数料 %	椪積料 円／㎥	積込料 円／㎥	1椪の大きさ ㎥	平均荷主数 人	代金決済 出荷者	代金決済 買方	選別機の概要 処理能力 本／日	ゲート数	選別可能範囲	ラインの主軸 cm	選別機稼動日数 日／年	選別機導入の問題点課題等

3　調査の方法

表－2、表－3を内容とする調査票を全国（東北地方から九州まで）の調査先へ送付し、回答を依頼した。

電話による補足聞きとりも行ったが、最後まで回答の得られなかった項目もあった。12市場のうち、2市場の回答内容が不十分であったため、本報告から除外した。

尚、本県豊川流域の森林組合系統の山間2木材市場（素材自動選別機未導入）についても同趣旨の調査をした。

4　調査時期

調査対象年度を昭和62年度とし、昭和63年11月に調査票を送付し、順次回答をいただいた。

Ⅳ　調査結果

1　調査のポイント

(1)　木材価格に占める素材生産費

昭和62年度立木市場動態調査（林野庁）によれば、素材生産費（愛知）は表－4のとおり、㎥当りスギで0.52人、ヒノキで1.16人となっている。

表－4　樹種別素材生産費

（人／㎥）

樹種＼区分	伐・造材	木材集材	計
スギ	0.20	0.32	0.52
ヒノキ	0.59	0.58	1.16

（昭和62年度立木市場動態調査）

表－5　樹種別素材生産費

樹種＼区分	労賃	物品費	運材費	間接費	計	素材価格
スギ	6,395 (60.5)	887 (8.4)	1,522 (14.4)	1,766 (16.7)	10,570 (100)	37,623円
ヒノキ	10,523 (55.8)	769 (4.1)	3,265 (17.3)	4,289 (22.8)	18,846 (100)	67,343円

（昭和62年度立木市場動態調査）

経費にしてみると、㎥当りスギで10,570円、ヒノキで18,846円である。

(2) 木材市場に於ける素材仕分け功程

豊川流域にある森林組合系統2市場の素材仕分け功程は表－6のとおりである。

表－6 県内素材市場に於ける素材仕分け功程

(人／㎥)

区分 / 市場	仕分け	椪積	検尺	計
A	0.04	0.06	0.01	0.11
B	0.04	0.05	0.01	0.10

伐木造材のために、表－4のように、㎥当りスギで0.2人、ヒノキで0.59人の労務を必要とするのに対して、市場土場での仕分けた0.04人、椪積に0.05人～0.06人、検寸に0.01人を必要とし、合計では0.1～0.11人／㎥を要している。

調査は聞きとりであり、精度に若干問題はあるとしても、㎥当り0.04人の仕分け必要人工は材木造材人工数に比較するとスギ20%、ヒノキで7%を占めている。

この様に素材仕分け功程が素材価格に大きくはねかえるため、この工程のコストダウンを図ることが市場経営の安定策であり、ひいては小径木や中目材の流通促進策となるであろう。

2 木材市場に於ける素材の扱われ方

一般に素材は市場に於て図－2のように扱われている。

従来法は、材の入荷から出荷までの間、全て人とフォークリフト（作業車）によって行われており、多くの人手と時間を要する作業である。

本県の各市場はこの方法を採用しているが、検寸時にハンディーコンピューター打ち込み方式を採用する市場が増えており、市開催後の精算事務だけは非常にスピード化、省力化されるようになった。

素材自動選別機法では、仕分け、検寸部分が全てコンピューター化され、選別段階では人の手を触れずに作業が進められ、更に椪積、保管にあたり種々の作業簡素化と能率化への道が展開可能になる等々一そうの省力効果が発揮されると言われている。

3 調査の結果

(1) 素材選別の方式

表－7 選別の方式

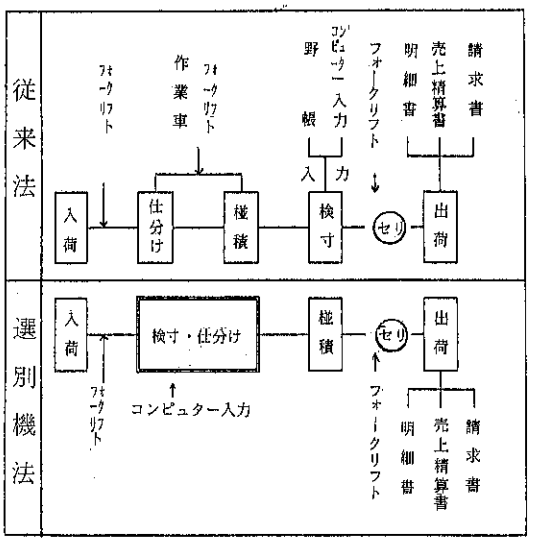
作業 / 選別方式	検寸	選別仕分け	材積計算	精算書類	概要
① 人・作業車等	人	人	人	人	全て人と作業車・リフト
			C	C	上記にハンディーコンピューター使用
② 機械選別	人	手動ボタン＋機械	人	人	材の末口のチョーク数字を見て手動ボタンを押し、ゲートを決める
			C	C	上記にハンディーコンピュータ使用
③機械選別＋コンピュータ	人	〃	C	C	手動ボタン押すと、ゲート指示、仕分け、諸算ができる
④ 全自動選別	C	C	C	C	検寸、仕分け、計算等全て自動的にできる

木材市場に於ける素材選別の方式は表－７のとおり各種あるが、本県の素材市場は①方式である。今回調査の県外11市場（含１加工場）では、大半が④の全自動選別機であり、一部で③方式か導入されている。

(2) 全自動選別機④方式の概要

丸太が丸太測定装置を通過するだけで、材長と樹皮の厚さを差し引いた素材材積を瞬時に測定・記憶して、仕分けコンピューターと連動した仕分け区分に従って所定のゲートへ丸太を運び落下させる。

更にコンピューターを事務所と連絡させて精算事務まで完全に処理することができるので、木材市場で最も人手のかかる諸作業の殆どを本機が受



図－２　木材市場に於ける素材の扱われ方

表－８　素材自動選別導入によるコストダウン

No	内容／市場名称	①素材取扱量 ㎥	②内選別機通過量 ㎥	選別功程 ③導入前 ㎥／人	選別功程 ④導入後 ㎥／人	⑤賃金単価 円	⑥年間稼動日 日	参考要素 ⑦市場面積 ㎡	参考要素 ⑧小径木比率 %	参考要素 ⑨素材単価 千円	ランニングコスト ⑩電気料 年千円	ランニングコスト ⑪減価償却 年千円	ランニングコスト ⑫計 千円	投資額 ⑬事業費 千円	投資額 ⑭自己投資 千円	年コストダウン金額 ⑮ ②×（⑤/③－⑤/④）－⑫ 円	損益分岐年 ⑯ ⑬－⑮	損益分岐年 ⑰ ⑭－⑯ 年	備考
1	県外10市場＋1森組加工場	45,000	36,000	12.5	37.5	10,000	桟200 300	18,500	10	26				⑫⑭ 40,000	12,000	36,000(800－267) －⑫ ＝16,680,000	2.4	0.7	⑫2,500 千円
2		51,000	30,000	4	15	7,000	300	19,900	59	24				32,000	32,000	30,000(1750－460) －⑫ ＝36,200,000	0.9	0.9	⑫2,500 千円
3		60,000	21,300	14	24	8,500	290	21,000	36	28	864	1,600	2,464	39,000	7,800	21,300(607－354) － 2,464,000 ＝ 2,925,000	13.3	2.7	
4		53,600	20,200	4.5	12	8,000	300	32,000	38	40				35,000	10,500	20,200(1780－640) －⑫ ＝22,422,000	1.6	0.5	⑫2,500 千円
5		20,818	5,500	4.3	12.5	8,000	桟200 290	16,385	25	31	1,260	12年 1,930	3,190	45,050	23,165	5,500(1847－640) － 3,190,000 ＝ 3,448,500	13.1	8.7	
6		30,500	15,830	11.2	12.0	11,600	桟200 300	18,460	50	30	1,728	625	2,353	27,620	8,286	な　し	なし (15)	なし (15)	人手不足解消臨時500人工浮く
7		38,931	22,400	12.8	不　明	8,147	300	19,872	10	47	515	7年余 1,603	2,117	18,770	11,576	不　明	－	－	
8		36,517	29,213	10.5	16.9	10,000	桟240 300	19,255	60	31	480	8年余 1,500	1,980	30,000	12,000	29,213(952－591) － 1,980,000 ＝ 8,565,863	3.5	1.4	
9		70,000	20,000	14	16	6,000	270	25,580	30	43	780	リース代 4,750	5,530	26,000	26,000	20,000(428－357) － 5,530,000 ＝△4,470,000	なし (15)	なし (15)	詳細不明
10		47,820	25,300	6.3	13.6	5,300	310	18,000	53	31	500	2,166	2,666	26,000	26,000	25,300(841－390) － 2,666,000 ＝ 8,744,300	3.0	3.0	
11		8,500	6,400	4.3	15.1	6,400	桟250 290	11,200	75	40	600	8年 1,508	2,108	32,481	9,744	6,400(1,488－424) － 2,108,000 ＝ 4,701,600	6.9	2.0	聞きとり 1.8年
A	愛知県森林組合連合会長篠共販所	14,000	0	9.3	－	12,000	280	8,146	21	30	－	－	－	－	－	－		－	
B	設楽町森林組合	6,900	0	9.1	－	8,000	290	5,800	24	37	－	－	－	－	－	－		－	6,900㎥のうち1900㎥はつけ売
1～11の平均		42,066	21,195	8.6	17.5	8,086	295	19,832	41	34			2,719	31,993	16,279	11,925	5.6 (25)	2.2 (4.8)	

表－9　素材自動選別導入市場等の状況

No	内容／市場名等	市場の概要：市の回数 回／年	手数料 %	椪積料 円／㎥	積込料 円／㎥	1椪の大きさ ㎥	平均荷主数 人	代金 出荷者	決済 買方		選別機の概要：処理能力 本／日	ゲート数	選別可能範囲 cm	ラインの主軸 cm	選別機稼働日数 日／年
1	県外10市場プラス1森組加工場	36	5.5 外6.5	500	500	6	100	現 10日			2,700	12	～32	5～28	200
2		48	7.0	500	250	6.5 / 3～10	120	現 1週間			3,000	5	3～28	6～18	300
3		22	市 6.5 付 3.5	650	620	5～7	32	現 一部手形			2,000	14	4～22	4～22	290
4		36	6.0 外 7.0	400	400 外 500	25	100	7日目	5日以内		3,500	10	～40		300
5		24	7.0	770	770	16 / 10～22	80	現又は手形30日			2,200	20	～40	6～20	220
6		45	6.0	700	600	10	600	現 5日			4,000	18	3～40	間伐材	300
7		35	5.0 外 6.0	500 10下 25円／本	400 10下 13円／本	10 / 1本～20	12組合＋111人	現 45% 手形55% (52日)			?	15	～40	柱 級	?
8		36	6.0 外 6.5	450 外 550	400	12.5 / 0.1～25	80	現 5日	10日以内 現 60 % 手 40 % (30日)		3,000	19	6～40	間伐材	240
9		50	6.5	550	400	0.6	50～60	現 7日	現		毎分 30m	18	3～60	7～13	270
10		23	6.0	13下 800 14上 500	300	18.5 / 0.3～37	70	現 15日			3,000	21	～22	4.6～5.2	310
11		－	－	－	－	－	－	1ケ月	約2ケ月		700	11	9～10cm (5～8m)	9～10cm (5～8m)	250
	平均	36	6.2	580	464	11.1	136	全て現金 (一部手形) 10.3日	15日		2,680	15			
A	愛知県森林組合連合会長篠共販所	24	7	700	800		30	現 7日	現 10日		－	－	－	－	－
B	設楽町森林組合	12	6	700	700		10～20	現	現 7日		－	－	－	－	－
	平均	18	6.5	700	750		23		8.6日		－	－	－	－	－

け持ってくれる。

一般的には、本装置は3～4,000万円であり、年間取扱量で2万㎥が採算点とも言われ、市場面積模は1.5～1.6万㎡とされている（昭和63年度森林組合活動強化対策事業優良事例による）。

素材自動選別機を導入した10市場1加工場の状況は表－8、表－9のとおりであり、これらの全ての平均像を示せば次のとおりである。

ア　市場の概要

（ア）　素材の年取扱量　42　千㎥

（イ）　市場面積　19,800　㎡

（ウ）　市の回数（年）　36　回

（エ）　1椪の大きさ　11　㎥

（オ）　平均荷主数　136　人

（カ）　市場手数料　6.2　%

（キ）　椪積料（㎥当り）　580　円

（ク）　積込料（㎥当り）　464　円

イ　自動選別機の概要

（ア）　選別機通過量（年）　21　千㎥（通過率　50%）

（イ）　ゲート数　15

（ウ）　処理能力（日当り）　2680　本

（エ）　選別可能径級　下3cm、上40cm

（オ）　主な取扱径級　柱材径級以下

（カ）　選別機の年稼働日数　268　日

(3)　素材自動選別機導入によるコストダウン

ア　素材選別功程は、不明の1市場を除いた平均8.6㎥/人（1人当り、1日、導入前）（㎥当り0.12人）が、17.5㎥／人（同・導入後）（㎥当り0.06人）となった。

イ　各市場等の平均稼働は295日であった。

ウ　小径木の比率は41%で、木材価格は34千円であった。

エ　素材選別機の平均価格は3,200万円

オ　自己投資額は平均は1630万円

カ　選別機のランニングコスト　年280 万円

キ　単純年間コストダウン額　　1,130 万円

ク　損益分岐年

（ア）　総事業費に対し　　5.6　年

（マイナス２例を各15年とし、不明１例を除いた場合　　7.5　年）

（イ）　自己投資額に対し　　2.2　年

（マイナス２例を各15年とし、不明１例を除いた場合　　4.8　年）

となった。

(4)　山間２市場の概要

県内森林組合系統豊川流域２市場の概況は表－10のとおりである。

これを今回調査の10市場と比較してみると、

ア　年間取扱量　　10,450㎥は全平均の24%

イ　市場面積　　6,850㎥は　〃　35%

ウ　市開催数　　18回は　〃　50%

エ　平均荷主数　　23人は　〃　17%

オ　平均材価　　34千円は　〃　100%

等となり、市場規模が素材自動選別機を導入している他県の市場よりかなり小さいことが判る。

表－10　県内２市場に於ける素材取扱

区分 / 市場	年取扱量	市回数	平均荷数	平均単価	土場面積	職員	コンピュータ
県森長篠	㎥ 14,000	回 24	人 30	千円 30	㎡ 7,900	人 8	導入
設楽赤組	6,900	12	10～20	37	5,800	13	〃

Ⅴ　素材自動選別機導入の可能性と若干の考察

既に触れたように、全森連資料によれば、素材自動選別機導入の損益分岐のポイントは、年間素材取扱量２万㎥、市場面積1.5万㎡である。

今回調査事例での赤字例は、必ずしもこの規模以下でなく、一概に規模だけでは片付けることは難しいが、Ⅳ－３－(4)で触れた森林組合系統に於て、現状のままでの選別導入は難しいと思われる。

ここでは、今回調査した各市場で指摘された問題点を要約し、導入を検討する場合の資料になれ幸いと思い列記することにする。

1　集荷力と集客力が選別機導入の成否をきめる。

2　作業能率の向上のためには、空スペースが必要である。土場の狭い市場には不向きである。

3　１回でも手をかける回数を減らす様なレイアウト、作業仕組みが大切である。

4　扱う商品を絞り、ラインの主軸（樹種・径級等）を明確に決めること。

5　作業ロスを出さないこと。例えば曲り材は前もって除いておくこと。

全て機械で処理してしまうのでなく、臨機にラインから除くなど知恵を働かせることが大切である。

6　市場側からは、間伐材等の単価の安い材にかかっただけの手数料等は請求しにくいので、選別功程が大巾に向上する自動選別機なしには市場経営は考えられない。

7　選別機導入前の㎥当り工程は0.12人で、平均賃金単価を8,000 円とすれば、㎥当り選別費は、960円となる。平均木材単価34千円の2.8%を占める。単価の安い間伐材ではこの比率は２倍以上になると思われる。

これが選別機導入により、選別費は480円となり、平均木材価格の1.4%となる。

8　人手不足が選別機導入により解消した。

Ⅵ　あとがき

本県では、昭和63年度から三河材の今後の方向を示す地域材需要拡大推進事業が進められ、木材の生産、流通、加工体制が検討されている。

小径木の生産利用実体調査は、昭和61・62年度に於て生産と流通の大要が把握された。

昭和63年度は上記事業の成りゆきを意識しつつ小径木等の円滑な流通促進資料を得るため、先進県の素材自動選別機の導入状況を調査した。

大変忙しいなかを御協力いただきました先進各県の森林組合連合会・森林組合及び木材市場各位に対しまして心から厚く御礼申し上げます。

担当者の知識不足や、各市場の経営方針等のせいで、目標とする回答が引き出せなかった点があったため、細かな分析をさし控えざるを得なかった。

尚、御協力いただいた各市場の経営方針等を考慮して、市場名を篤名にさせていただきました。

参考文献

木材市場の実体と意向調査の結果、S63. 3月、愛知県林業普及指導職員プロジェクト「木材需要動向調査」

昭和62年度愛知県林業統計書、S63. 10月、愛知県農地林務部

昭和62年度立木市場動態調査結果報告書、S63. 6月　林野庁企画課

昭和63年度森林組合活動強化対策事業優良事例集 90年代に向けた組合活動の活路 全国森林組合連合会