

# 凍結材の製材(2)

- 帯鋸仕上げ加工条件と挽材との関係(その2) -

前 田 市 雄\* 鷹 栖 紀 明\*\*  
北 沢 暢 夫\*\*\*

前号<sup>2)</sup>には、トドマツおよびミズナラ凍結材を、非凍結材との対比により、鋸仕上げ条件のアサリ幅、歯角、歯距の因子を組合せた供試鋸による挽材試験方法と、試験結果の挽材面への鋸屑付着状態について報告した。

今回は挽材時の負荷電力および鋸屑の篩別比率について報告する。

## 4.2 負荷電力

負荷電力は挽材時の瞬間最大負荷電力より空転電力

約4.0kWを差引いた値であらわし、第6表にはトドマツ・ミズナラ両樹種の凍結・非凍結材3部位の、挽材による負荷電力結果を示した。

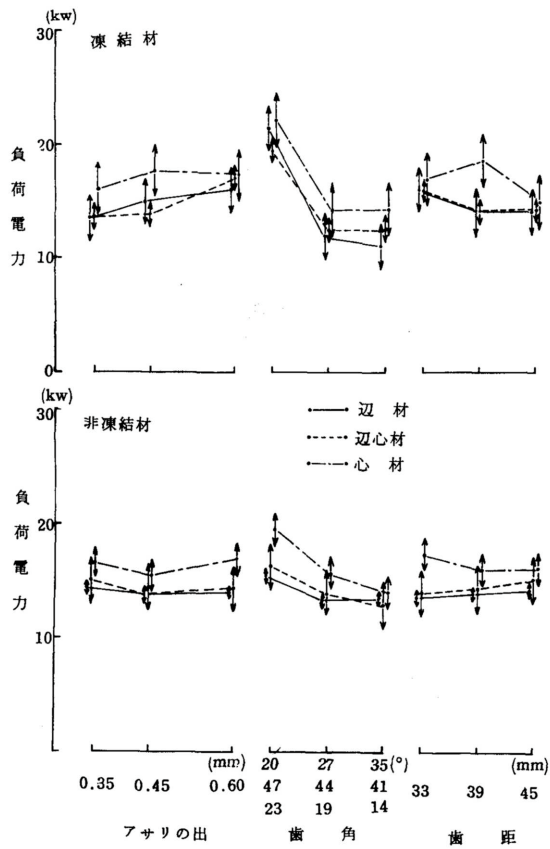
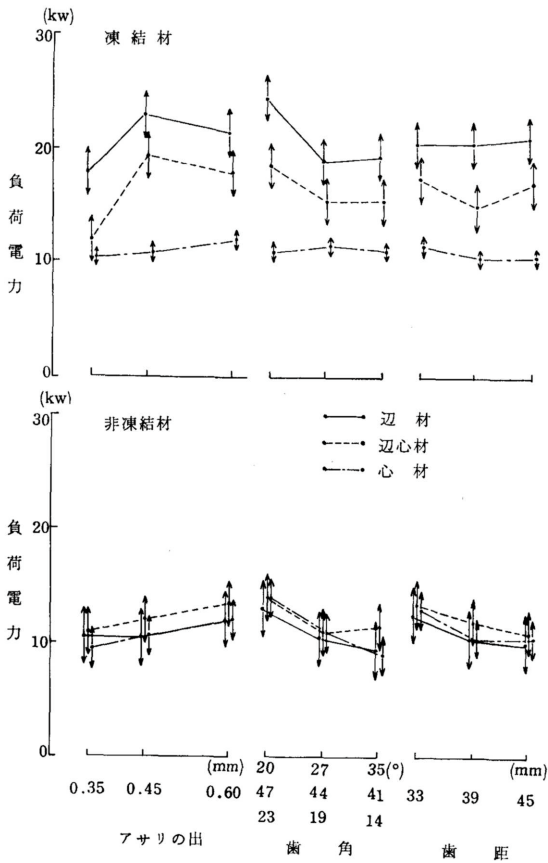
またこの表には、樹種別の挽材影響をみるため、辺材と心材の最大負荷電力の比を付記した。また効果グラフを第2図(トドマツ)、第3図(ミズナラ)に示し、さらに分散分析の結果(寄与率)とF検定による判定を第7表に示した。

挽材部位による負荷電力の差は、トドマツ凍結材で

凍結材の製材(2)

第6表 最大負荷電力 (KW)

鋸番号	樹種 材種 部位	トドマツ								ミズナラ							
		凍結				非凍結				凍結				非凍結			
		辺材	辺心材	心材	辺材心材	辺材	辺心材	心材	辺材心材	辺材	辺心材	心材	辺材心材	辺材	辺心材	心材	辺材心材
1		22.9	14.0	10.6	2.08	14.8	14.0	14.0	1.06	21.6	19.4	21.3	1.01	15.5	17.0	21.3	0.73
2		15.1	11.0	10.4	1.45	9.8	10.3	9.5	1.03	8.5	9.9	13.4	0.63	13.6	14.1	15.0	0.91
3		15.8	11.8	9.8	1.61	7.1	8.4	6.3	1.13	10.1	11.2	12.7	0.79	14.0	13.2	14.1	0.99
4		26.1	19.7	10.2	2.56	10.7	12.7	12.6	0.85	22.1	18.1	26.3	0.84	15.1	15.5	18.0	0.84
5		22.8	18.0	11.0	2.07	9.7	9.8	10.8	0.90	11.6	11.7	12.9	0.90	13.6	15.6	15.0	0.91
6		21.0	20.3	11.1	1.89	11.1	13.7	12.0	0.92	10.7	11.6	13.9	0.77	13.0	12.8	13.4	0.97
7		24.9	22.1	11.9	2.09	13.6	15.2	14.7	0.92	21.0	20.7	19.7	1.06	15.5	16.9	19.7	0.79
8		18.4	17.7	12.9	1.43	11.3	12.4	12.1	0.93	15.0	15.8	15.9	0.94	12.5	12.4	16.9	0.74
9		21.2	14.5	11.5	1.84	10.8	12.5	9.1	1.19	12.4	14.9	16.4	0.76	13.7	14.0	14.6	0.94
平均		20.9	16.6	11.0	1.89	11.0	12.1	11.2	0.99	14.8	14.8	16.9	0.86	14.1	14.6	16.4	0.87



第7表 最大負荷電力の寄与率(%)と有意差判定

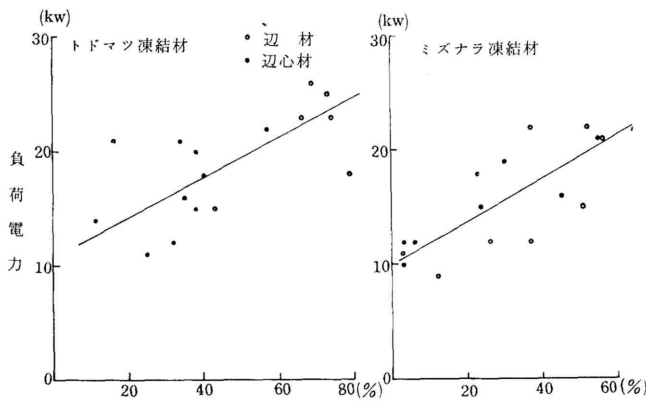
材種	樹種	因子	トドマツ			ミズナラ		
			部位	辺材	辺心材	心材	辺材	辺心材
凍結	アサリ	幅	38.4*	69.9**	74.2**	5.0	19.6*	79.0*
		角	53.9*	15.2	9.5	89.4**	76.0**	11.4
		距	0.2	8.3	15.6	2.1	2.3	3.5
非凍結	アサリ	幅	9.4	23.7	13.9	4.7	0.7	7.5
		角	48.7	42.0	60.2	84.6*	69.1	85.5*
		距	22.9	20.3	17.7	8.1	8.8	4.7

注) \*はt検定により危険率5%で有意  
\*\*はt検定により危険率1%で有意

顕著にみられ、辺材>辺心材>心材の順に大きくなった。またトドマツ凍結材の辺材は、非凍結材の辺材に比べて大きく、平均で約2倍の値であり、すべての供試鋸とも非凍結材の負荷電力よりも大きい。

ミズナラ凍結材では、供試鋸のなかで鋸番号1, 4, 7および8の4種が非凍結材辺材の約1.4倍を示したが、他の5種は非凍結材の辺材よりも小さく、供試鋸9種の平均では、凍結・非凍結の差はほとんどない。

このことは辺材と心材の最大負荷電力の比にもみられ、供試鋸9種の平均値では、トドマツ非凍結材の比が約1.0、凍結材はその約2倍の1.9となったのに対し、ミズナラは、辺材よりも心材が大きく、非凍結材の比0.87、凍結材の比0.86で、辺材と心材の比はほぼ



第4図 材面への鋸屑付着率と負荷電力の関係

同じであって、樹種によりかなり異なる値が示された。これは樹種の物理的な組織の相違もあろうが、辺材と心材部との極端な含水率の差の有無に大きく左右されるものと推測される。このことから伐採後材内部に異常な高含水率を示す樹種を厳寒期に挽材するときは、非凍結期に較べかなり高容量(トドマツでは約2倍)の電動機を使用することが好ましい

と考えられる。

鋸仕上げ条件の負荷電力におよぼす影響は、第7表に示すとおりで、凍結材の辺材では、歯角の影響が顕著であり、寄与率がトドマツ54%、ミズナラ90%で、歯角の高位水準のとき負荷電力は小さくなった。また辺心材および心材では、ミズナラの辺心材をのぞき両樹種ともアサリ幅の影響が大きく、アサリの出の最も小さい10.35mmのとき負荷電力が小さくなった。また非凍結材では、ミズナラの辺材および辺心材で歯角の影響が寄与率85%で有意となり、凍結材同様歯角の高位水準のとき負荷電力は小さくなった。

試験因子のうち歯距の影響は両樹種とも比較的小さく、トドマツ凍結材の心材が有意となったほかは影響の程度は僅少であった。

凍結材の挽材で材面への鋸屑付着率と負荷電力との間には、第4図に示すとおり、両樹種ともほぼ直線な関係が認められ、鋸屑付着率が高いと負荷電力は比例して大きくなることが確認された。

以上の結果から、本試験の範囲内で凍結材はアサリ幅を小さく、歯角および歯距を第2水準以上にすれば負荷電力を小さくすることが可能であり、非凍結材では歯角のみに重点をおいた鋸仕上げが必要であろう。

#### 4.3 鋸屑の篩別比率

前項において材面への鋸屑付着率と負荷電力との間には比例関係のあることが認められた。そこで挽材面への鋸屑付着に関連が深いと考えられている微細な鋸屑と鋸仕上げ条件との関係を確認するため、排出および材面付着鋸屑を乾式分級して篩別比率を求めた。その結果を第8表および第9表に示した。

なお第8表には鋸屑の大きさ比較のため非凍結材の篩別比率を付加した。

排出鋸屑の篩別重量比率は両樹種とも篩目1mm(16メッシュ)から0.125mm(115メッシュ)の範

囲の紙屑が約90%の大部分を占めるが、篩目0.5mm以下の微細鋸屑を供試鋸屑平均でみると、凍結材のトドマツ75%、ミズナラ93%、非凍結材のトドマツ44%、ミズナラ76%であり、凍結材は非凍結材よりも微細な鋸屑が多いことが認められる。またトドマツ、ミズナラ両樹種間では、凍結材18%、非凍結材32%と微細鋸屑に差が認められ、トドマツがミズナラに比べて粗大な鋸屑の多いことがうかがえる。しかし、挽材面の付着鋸屑では、微細鋸屑の差はトドマツとミズナラ間にはほとんどみられず、挽材面への付着鋸屑の大きさ

第8表 排出鋸屑篩別比率(%)

材種 篩目 (mm)	トドマツ凍結材						ミズナラ凍結材					
	2~1	1~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.125	0.125~	0.5~	2~1	1~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.125	0.125~	0.5~
鋸番号												
1	3.0	15.8	49.4	27.0	4.8	81.2	0.2	2.7	47.3	41.6	8.2	97.1
2	6.6	27.4	50.1	13.1	2.8	66.0	0.4	6.3	55.9	31.7	5.7	93.3
3	2.7	22.2	50.8	20.4	3.8	75.0	0.3	16.7	60.7	18.5	3.8	83.0
4	0.4	5.6	61.9	24.9	7.2	94.0	0.3	2.7	55.4	35.5	6.1	97.0
5	2.1	21.5	54.4	14.7	7.3	74.6	0.3	8.7	58.8	26.7	5.5	91.0
6	4.0	28.6	45.5	18.5	3.4	67.4	0.4	7.9	47.9	36.4	7.4	91.7
7	4.7	32.5	44.0	16.0	2.8	62.8	0.2	6.7	61.7	25.3	6.1	93.1
8	1.1	18.1	52.9	23.5	4.4	80.8	0.1	2.3	57.0	27.2	13.4	97.6
9	3.9	29.2	46.8	16.7	3.4	66.9	0.2	10.5	60.1	24.4	4.8	89.3
材種 篩目 (mm)	トドマツ非凍結材						ミズナラ非凍結材					
	2~1	1~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.125	0.125~	0.5	2~1	1~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.125	0.125~	0.5~
鋸番号												
1	12.6	44.9	29.8	9.5	3.2	42.5	0.3	12.0	52.4	21.5	13.8	87.7
2	27.4	42.2	20.8	7.4	2.2	30.4	0.2	26.4	53.7	18.5	1.2	73.4
3	14.2	47.8	28.7	7.5	1.8	38.0	2.3	42.1	40.3	9.1	6.2	55.6
4	8.1	38.9	33.3	14.8	4.9	53.0	0.2	14.0	51.2	27.8	6.8	85.8
5	19.2	39.7	27.9	10.2	3.0	41.1	1.0	37.9	39.9	13.2	8.0	61.1
6	10.5	41.3	30.5	12.9	4.8	48.2	0.2	19.5	54.1	22.7	3.5	80.3
7	15.2	31.5	34.4	15.7	3.2	53.3	0.8	22.7	45.5	22.3	8.7	76.5
8	12.3	31.1	34.0	17.1	5.5	56.6	0.2	11.6	55.5	28.2	4.5	88.2
9	19.7	45.4	25.8	7.2	1.9	34.9	0.5	23.6	56.5	17.2	2.2	75.9

第9表 凍結材挽材面への付着鋸屑篩別比率(%)

樹種 篩目 (mm)	トドマツ						ミズナラ					
	2~1	1~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.125	0.125~	0.5~	2~1	1~0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.125	0.125~	0.5~
鋸番号												
1	0.8	5.5	53.4	34.0	6.3	93.7	0.7	4.5	41.1	42.9	10.8	94.8
2	0.4	3.7	66.8	23.3	5.8	95.9	2.1	6.8	49.3	36.7	5.1	91.1
3	0.9	9.3	52.0	30.5	7.3	89.8	—	—	—	—	—	—
4	0.6	5.8	60.9	26.2	6.5	93.6	1.1	5.5	56.8	32.4	4.2	93.4
5	1.0	17.0	61.6	16.4	4.0	82.0	0.9	9.1	60.8	24.4	4.8	90.0
6	0.4	9.3	58.0	27.2	5.1	90.3	0.2	4.2	53.7	35.9	6.0	95.6
7	0.5	13.8	60.6	22.2	2.9	85.7	0.7	10.8	60.4	22.4	5.7	88.5
8	0.2	11.5	51.3	30.3	6.7	88.3	2.4	8.5	52.4	30.4	6.3	89.1
9	1.0	26.3	52.7	17.1	2.9	72.7	0.3	7.8	57.9	28.1	5.9	91.9

註) ミズナラ凍結材の鋸番号3は挽材面への鋸屑付着なし。

は、樹種にかかわらずほぼ一定ではないかと推察される。したがって挽材面への鋸屑付着の多寡は、トドマツ凍結材がミズナラ凍結材よりも付着率の多いことからみると、微細鋸屑の多少より材の凍結度、すなわち材の含水率と気温に大きく左右されるものと思われる。

つぎに鋸仕上げ条件と篩目0.5mm以下の微細鋸屑との関連をみると、歯角および歯距が高水準になると微細鋸屑は減少する傾向がみられるが、分散分析の結果有意とはならず、影響の程度は僅少であった。

## 5. まとめ

トドマツおよびミズナラの凍結材を、非凍結材との対比により、鋸仕上げ条件のうちアサリ幅、歯角、歯距の各因子を組合せて挽材し、そのときの挽材面への鋸屑付着状態ならびに挽材時の最大負荷電力を測定し、つぎのような結果を得た。

- 1) 挽材面への鋸屑付着に影響する因子はアサリ幅、歯角で、歯距の影響は比較的少なかった。
- 2) 負荷電力についても、アサリ幅、歯角の影響が大きく、歯距の影響は小さかった。凍結材の辺心材および心材の挽材部位と負荷電力の差は、トドマツが顕著で、また凍結材と非凍結材との負荷電力の差もトドマツが大であった。
- 3) 挽材面への鋸屑付着率と負荷電力の間には、

ほぼ直線的な比例関係が認められた。

4) 排出鋸屑および挽材面への付着鋸屑を篩別した結果、凍結材ではその大半が篩目0.5mm(32メッシュ)以下の微細鋸屑であり、非凍結材の排出鋸屑による微細鋸屑の量との間にかなりの差が認められた。

また凍結、非凍結材ともトドマツ、ミズナラ樹種間の微細鋸屑の量にも差が認められた。

これらの試験結果から凍結材の挽材では、本試験の範囲内でアサリ幅を小さく、歯角を高位水準、すなわち歯喉角は大きく、歯端角および歯背角は小さくすることが望ましい。

## 文 献

- 1) 北沢暢夫ほか：北林産試月報または木材の研究と普及 1968年11月号
- 2) 前田市雄ほか：北林産試月報または木材の研究と普及 1971年11月号
- 3) 片岡哲蔵：北林産試月報または木材の研究と普及1954年8月号
- 4) 寺江国勝ほか：北林産試研報5号1954年
- 5) 片岡哲蔵、小林正平：北林産試月報または木材の研究と普及 1955年11月
- 6) 片岡哲蔵：北林産試月報または木材の研究と普及1956年2月
- 7) 片岡哲蔵：製材70号(1960)
- 8) 北沢暢夫：製材117号、118号(1964)
- 9) 北村義重：製材129号、130号(1965)
- 10) 杉原彦一：木材学会誌Vol12, No. 1(1956)
- 11) 斎藤美鷲ほか：林試研報第97号(1957)

指導部 技術科  
\*\*試験部 製材試験科  
\*\*\*指導部長

(原稿受理 46.9.10)