

伐木造材作業の能率に関する研究

山 本 俊 明・沼 田 邦 彦・神 崎 康 一
佐々木 功・佐野 宗 一

A Study on the Efficiency of Felling Work

Toshiaki YAMAMOTO, Kunihiko NUMATA, Kouichi KANZAKI,
Isao SASAKI, Sôichi SANO,

目 次

要 旨	237	IV まとめ	248
I はじめに	237	引用文献	248
II 研究方法	238	Résumé	248
III 調査結果および考察	239		

要 旨

本研究は、チェンソーを用いた伐木造材作業において、その馬力の変化がどのように作業能率および作業者に影響するかを調べ、加えて、いかなる馬力のチェンソーが適当であるかを調査した報告である。

調査を行なったのは、1966年7月19～25日までの6日間、場所は京都大学芦生演習林32林班で、その林分は海拔400～450m、平均傾斜34°、面積3.14ha、立木本数324本/ha、その林相はスギを主としたヒノキ、モミ、ホオ、セン、クリなどの樹種が混合した天然林である。作業は皆伐作業で、伐採夫1名、補助者1名計2名1組のグループ2組について、3種類のチェンソーを使用して調査を行なった。

結果 (i) 作業能率については、単位時間当りの伐採材積および平均胸高直径の大小によったが、チェンソーの馬力の変化による影響はみとめられなかった。

(ii) 疲労現象は、フリッカーテスト、連続色名呼称法、触二点弁別閾値法、自覚症状調査で調べたが、チェンソーの馬力の変化による影響はみられなかった。しかし、チェンソーを使用した伐木造材作業では、作業者の疲労現象はかなり強く、翌日の作業に影響すると推察できる。なお、疲労現象は補助作業の方が主作業より顕著に現われる。

I. は じ め に

近年一般産業においては勿論のこと、林業労働においても作業の合理化、作業法の改善、機械化といった問題が積極的に考究されるようになってきた。伐木造材作業においても、従来の手挽鋸による伐木造材作業は減少し、チェンソーによる作業が主となってきた。そして、それらに使用されるチェンソーは、国産、外国製と各種あるが、いずれも1気筒2サイクルエンジンであるため、振動がはげしく伐採夫の身体にかなりの負担をあたえているようである。そこでわれわれは、昭和40、41年『森

林作業の能率に関する研究』について、文部省科学研究（試験研究）補助金を得たのを機会に伐木造材作業の能率に関する研究を目的として、チェーンソーの馬力別の伐木造材作業の功程調査を行なった。すなわち、鋸断作業およびその要素作業がチェーンソーの馬力の変化に対してどのような関係にあるかを調べ、いかなる馬力のチェーンソーが適切であるかを検討した。同時にその作業に従事している作業（伐採夫）の身体にあたる影響（疲労現象）を調べることにより、伐木造材作業の能率の増進、作業法の改善などの労働管理のための一つの指針をみいだそうとした。本報告は、上記の調査結果のうち、作業者の疲労現象を主にしてとりまとめたものである。

II. 研 究 方 法

調査を行なった場所は、京都大学芦生演習林32林班で、海拔約 400~450m、平均傾斜 34°, 面積 3.14ha、立木本数 324本/ha、平均直径 25cm でスギを主としヒノキ、モミ、ホオ、セン、クリなどの天然林である。この調査地は昭和41年度芦生演習林直営生産地にあたっている。調査時期は、皆伐作業の行なわれた時の一部、昭和41年7月19日~24日までの6日間で、作業者は2名1組（伐採夫1名、補助者1名）のグループ2組について調査を行なった。伐採夫、補助者の詳細については表-1に示すとおりである。なお、これらの作業は、請負作業で、作業時間は大体午前8時~午後7時である。昼

表-1 作業者の年齢および体格
Table 1. Age and physique of worker

		生年月日	年齢(歳)	性	身長 (cm)	体重 (kg)	体表 (m ²)	経験年数 (年)
Aグループ	主 作 業 者	S. 8. 9. 23	35	♂	158	53.5	1,538	15
	補助作業	T. 15. 6. 1	42	♂	156	50.0	1,480	25
Bグループ	主 作 業 者	S. 7. 3. 25	36	♂	165	55.0	1,613	10
	補助作業	T. 13. 9. 27	44	♂	163	57.0	1,623	25

休み午前11時~午後2時頃と、30分程度の中間の休息を午前1回午後2回とり、実働時間は約6時間30分であった。主作業者の作業内容は、チェーンソーによる伐倒および伐倒に対する準備と伐倒した材の玉切が主で、その他若干の枝払い（チェーンソーによる）と皮剥作業である。作業時の携行物は、チェーンソー1、手鋸1、斧1、追矢3、へら1、チェーンソー修理工具一式であった。補助作業者の作業内容は、主作業者が伐倒した材の枝払い（斧または手鋸による）と皮剥および玉切の測尺が主な作業で、その時の携行物は、斧1、手鋸1、へら1、測尺用棒1、チェーンソー燃料およびオイルであった。

作業能率および疲労現象の測定はつぎのようにした。

(1) 作業能率……1人用チェーンソーを持つ主作業者1名と補助作業者1名計2名を1グループとし、その2組について、馬力のことなる3種類のチェーンソーをそれぞれ割当て伐木造材作業を行なわせ、その各要素作業（伐倒一枝払い皮剥一玉切）の時間を1秒単位で1時間観測し単位測定とした。この時間観測を1日4回（午前2回、午後2回）行ない、その時間観測結果より、各グループ別、機種別の午前、午後、全日における単位時間当たりの材積を能率とし分析した。また、補助的に平均胸高直径についても分析した。

(2) 疲労現象……各作業者の午前作業開始時、午前作業終了時、午後作業開始時、午後作業終了時の4時点において、(1)フリッカーテスト、(2)連続色名呼称、(3)触二点弁別閾値、(4)自覚症状調査を実施した。フリッカーテストについては、午前、午後、全日におけるそれぞれの開始時値に対する終了時値の変動率により、触二点弁別閾および連続色名呼称については、各の開始時値と終了時値との差の大小により、自覚症状調査については、作業開始前および作業終了後の時点における作業者のうっ

たえを項目別頻度によりしらべた。

なお、この調査に使用したチェーンソーは、ドイツスチール社製のコニー、ファルコン、ライトニングの3機種で、その馬力、重量およびガイドバーの長さは、コニーは5ps, 7.8kg, 14吋, ファルコンは7ps, 1.0kg, 17吋, ライトニングは9ps, 11.7kg, 17吋であった。グループと機種との組み合わせは表-2に示すとおりである。

Ⅲ. 調査結果および考察

(1) 作業能率

各要素作業の時間観測の結果から得られた、単位時間当たりの材積を基準として、グループおよびチェーンソーの機種がどのように影響しているかを分散分析した。分析の結果、グループ間およびチェーンソー機種間とも有意差はみとめられなかった。すなわち、チェーンソーの馬力の大小および重量等は、なら伐木造材作業の能率に影響をあたえる因子ではないと推察できる。しかし、沼田¹⁾の報告によると、一日作業全体においては同様のことがいえるが、単木処理工程の面からみると、高馬力のライトニングがもっとも能率よく、また、胸高直径22cm以上の径級のものについては、高馬力チェーンソーを使用した方がよいと述べている。

(2) 疲労現象

午前、午後、全日のそれぞれの測定時点におけるフリッカー値変動率と触二点弁閾値および連続色名呼称の開始時値と終了時値との差を基準として、チェーンソーの機種がどのように各作業者に影響しているか分散分析を行なった。結果、表-3, 4, 5に示すとおり、フリッカー値の午前および全日における値と、触二点弁別閾値の午前における値についてのみ作業者間に有意差がみとめられ、他ではみとめられなかった。

表-4 分散分析表 (フリッカー値, 全日)

Table 4. The table of analysis of variance (flicker value, full time).

要 因	df	SS	MS	F
A (チェーンソー機種)	2	8.17	4.09	0.19
B (作業者)	3	231.68	77.23	3.59*
A×B (チェーンソー機種×作業者)	6	59.47	9.91	0.46
e (誤差)	12	258.51	21.54	
T (合計)	23			

1) 有意差のみとめられたものにおけるフリッカー値変動率

まず、フリッカー値の変動率についてみると、図-1に示すとおり午前における変動率は、Aグループ主作業者では2.32%、補助作業者では4.86%、Bグループ主作業者では4.92%、補助作業者では

表-2 伐木造材作業のチェーンソー機種と組の組合せおよび日程

Table 2. The schedule of groups and chain saw type of felling work.

組および 日	チェーンソー 機種	Aグループ	Bグループ
1		コニー	ライトニング
2		ファルコン	コニー
3		ライトニング	ファルコン
4		ライトニング	ファルコン
5		ファルコン	ライトニング
6		コニー	コニー

表-3 分散分析表 (フリッカー値, 午前)

Table 3. The table of analysis of variance (flicker value, before noon).

要 因	df	SS	MS	F
A (チェーンソー機種)	2	111.62	55.81	2.56
B (作業者)	3	506.04	168.68	7.72**
A×B (チェーンソー機種×作業者)	6	504.62	84.10	3.85*
e (誤差)	12	262.13	21.84	
T (合計)	23			

表-5 分散分析表 (触二点弁閾値, 午前)

Table 5. The table of analysis of variance (two-point discrimination, before noon).

要 因	df	SS	MS	F
A (チェーンソー機種)	2	0.03	0.015	0.38
B (作業者)	3	0.55	0.183	4.69*
A×B (チェーンソー機種×作業者)	6	0.47	0.078	2.00
e (誤差)	12	0.47	0.039	
T (合計)	23			

14.36%と各作業者ともかなりバラツキ結果を示している。このことは、各作業者の年齢の相違や作業場所の局所的な変化などが原因と思われる。しかし、グループ別にみた場合、各グループとも主作業より補助作業のほうが大きい値を示している。つぎに全日における変動率は、Aグループ主作業では3.42%、補助作業では2.89%、Bグループ主作業では5.61%、補助作業では10.75%であり、各グループとも主作業の変動率は、午前における変動率より僅かに高値を示している。グループ別にみた場合、Aグループでは、午前の場合とは逆に補助作業より主作業の方がわずかではあるが高い値となっている。しかるにBグループでは、午前同様主作業より補助作業の方が高い変動率を示している。

2) 有意差のみとめられたものにおける触二点弁別閾値
触二点弁別閾値の午前についてみると、その開始時値と終了時値との差は図-2に示すとおり、Aグループ主作業

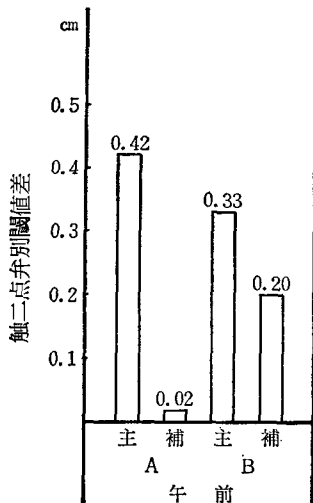


図-2 午前における触二点弁別閾値 (終了時値開始時値の差)

Fig. 2. The two-point discrimination of before noon of felling work.

では0.42cm、補助作業では0.02cm、Bグループ主作業では0.33cm、補助作業では0.20cmと各作業者ともフリッカー値同様バラツキ値を示している。しかし、各グループ別にみた場合、フリッカー値の午前の場合とは逆に主作業の方が補助作業より高い値を示している。これは、二点弁別閾値の測定場所がチェンソーによる作業の多い主作業の上前腕内部において測定するため、振動によりこのような結果になったものと思われる。しかし、いずれもチェンソーの振動がかなり作業者に影響をあたえるものと推察できる。

3) 自覚症状調査

自覚症状調査のうったえ項目別頻度についてチェンソーを使用している主作業者だけについて、機種別に作業開始前、作業終了後および全日における頻度をみると、表-6に示すとおりである。各機種とも身体的症状群の頻度が非常に多くついで神経感覚的症状群、精神的症状群となっている。そして、この頻度の高かった身体的症状群について、各機種別に作業開始前、作業終了後、全日別のそれぞれの頻度をみると、低馬力のコニーにおいては、作業開始前、作業終了後、全日ともその頻度はいずれも20%、中馬力のファルコンでは、作業開始前 17.5%、作業終了後 22.5%、全日 20%、高馬力のライトニングでは、作業開始前 22.5%、作業終了後 20%、全日 21.25%である。すなわち、3機種の作業終了後の値を比較するとコニーとライトニングは大体同じで、ファルコンが2.5%高い値を示している。また、作業開始前の値と終了後の値を比較するとコニーでは作業前後の値に差がなく、ファルコンでは5%の相違が現われ、ライトニングでは幾分の差はあるが大きな差はみとめられない。一日全体についてみるとコニー20%、ファルコン20%、ライトニング 21.25%とわずかではあるが高馬力の方がうったえ頻度が多いといった傾向がみられた。

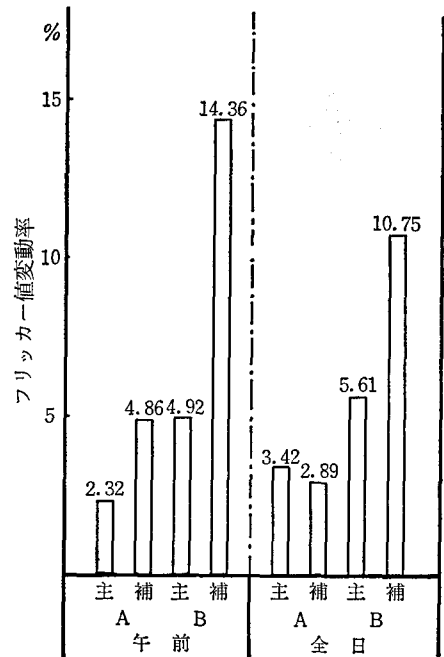


図-1 午前および全日におけるフリッカー値の変動率

Fig. 1. The flicker value of before noon and full time of felling work.

表-6 主作業、チェーンソー機種別自覚症状うったえ頻度(%)

Table 6. The subjective fatigue symptoms of main operator by chain-saw type.

うったえ項目		チェーンソー機種別			コニ			ファルコン			ライトニング		
		調査人員			4人			4人			4人		
		作業前	作業後	計	作業前	作業後	計	作業前	作業後	計	作業前	作業後	計
A 身体的 症状 群	1 頭が重い	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 頭が痛い	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 全身がだるい	3	1	4	3	2	5	2	1	3	2	1	3
	4 からだのどこかがだるい、痛い、すじがつる	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1
	5 肩がこる	1	2	3	1	1	2	2	2	4	2	2	4
	6 息が苦しい、胸苦しい	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2
	7 足がだるい	1	2	2	1	2	3	2	2	4	2	2	4
	8 唾が出ない、口がねばる、口がかわく	0	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2
	9 あくびが出る	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	10 冷汗が出る	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		8	8	16	7	9	16	9	8	17	22.5	20	21.25
		20	20	20	17.5	22.5	20	22.5	20	21.25			
B 精神的 症状 群	1 頭がぼんやりする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 頭がのぼせる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 考えがまとまらない	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	4 考えるのがいやになる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 1人でいたい、話をするの がいやになる	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	6 いらいらする	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 ねむくなる	1	1	2	1	0	1	1	0	1	1	0	1
	8 気がちる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 物事に熱心になれない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 一寸としたことが思い 出せないどわすれする することに自身がない することにまぢがいが 多くなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		1	1	2	2	0	2	1	0	1	0	0	1
		2.5	2.5	2.5	5.0	0	2.5	2.5	0	1.25			
C 神経 感覚 的 症 状 群	1 目が疲れる、目がちら ちらする、ぼんやりす る	1	2	3	1	2	3	2	2	4	2	2	4
	2 目かぶる、目がかわく	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 動作がぎこちなくなる	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	4 動作がまちがったりす る	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 足もとがたよりない	0	1	1	0	2	2	1	2	3	1	2	3
	6 足もとがふらつく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 味がかわる 臭がはな につく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8 目まいがする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 まぶたやその他の筋肉 がびくびくする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 耳がとおくなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		2	3	5	1	5	6	3	4	7	7.5	10.0	8.75
		5.0	7.5	6.25	2.5	12.5	7.5	7.5	10.0	8.75			

以上、伐木造材作業におけるチェンソーの馬力別の疲労現象についてみてきたが、結果が示すように、チェンソーの馬力別の疲労現象は、自覚症状においてわずかな相違をみとめしむるだけで、フリッカーテスト、二点弁別閾値、連続色名呼称等の方法による疲労現象はみとめられなかった。いいかえれば、伐木造材作業においてこの範囲のチェンソーの馬力および重量の大小は、作業者に疲労現象をおこすほど影響のある因子ではないと推察できる。しかし、作業者間においては、午前、全日におけるフリッカー値の変動率および二点弁別閾値の午前における差に有意差がみとめられる。各作業者間の午前の作業において有意差がみられたことから判断して、作業者の示す疲労現象は、作業能率、チェンソーの馬力に関係なく、前日の作業による影響が1晩休むことにより完全に回復せず、翌日の午前の作業に影響しているのではないかと考えられる。いいかえれば伐木造材作業は、作業者に翌日まで疲労現象をもちこすほど強い作業であると考えられる。そこで、各作業者について逐日的に疲労現象を、フリッカー値と触二点弁別閾値の作業開始前値ならびに自覚症状調査によってもとめた。

4) 作業開始前値の逐日変化³⁾について

(i) フリッカー値

フリッカー値の作業開始前値の逐日変化および第1日作業日の開始前値を基準とした週間変動、週間低下率³⁾についてみると、図-3、4に示すように、まず作業開始前値逐日変化については、多少の変動がみられるが各作業者とも一応作業の経過とともに低下現象がみられる。また、週間変動および週

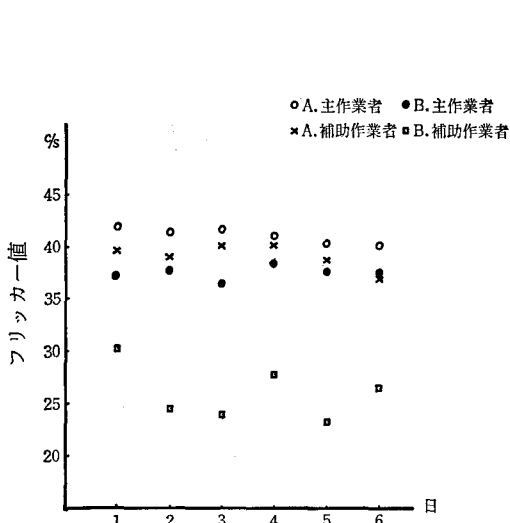


図-3 フリッカー値の作業前値の逐日変化

Fig. 3. Weekly variation of flicker value of before work.

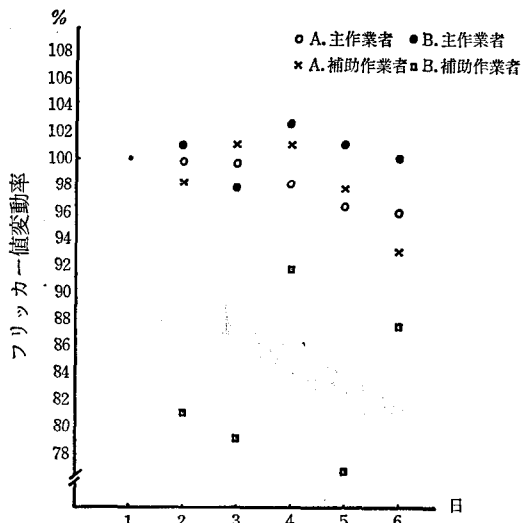


図-4 フリッカー値の作業前値の週間変動(第1日目の前値を基準としての変化)

Fig. 4. Weekly variation of flicker value of before work. (on the basis of first day)

間低下率についても同様日目の経過により若干の上下はあるが大きくなっている。そして、その週間低下率は、Aグループ主作業者では-4.06%、補助作業者では-7.05%、Bグループ主作業者では0%、補助作業者では、-12.58%となり全員の平均は-5.92%となる。この週間低下率は、第1日作業日の作業開始前値と第6日作業日の作業開始前値の間における変動を示したもので、この値が⊖で大きければ日目の作業による作業者の身体への負担度は大きいといえる。このことから一応伐木造材作業は翌日にその疲労がのこるほど強く作業者に影響をあたえる作業であると推察できる。

(ii) 触二点弁別閾値

触二点弁別閾値について、フリッカー値と同様作業開始前値の逐日変化と週間変動および週間増加

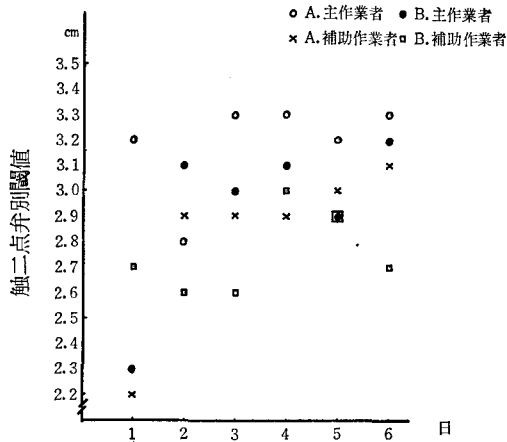


図-5 触二点弁別閾値の作業前値の逐日変化

Fig. 5. Weekly variation of two-point discrimination of before work.

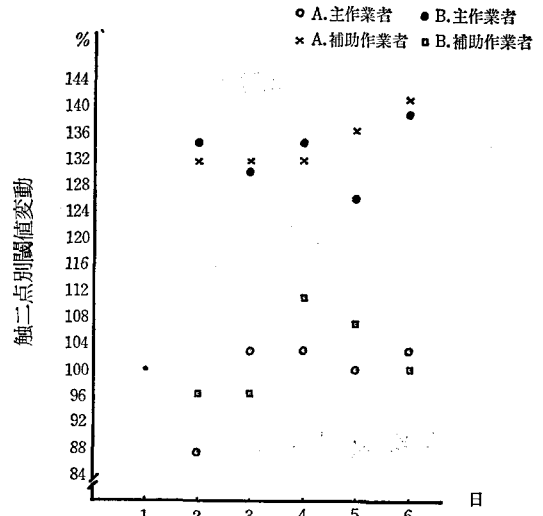


図-6 触二点弁別閾値の作業前値の週間変動
(第1日目の前値を基準としての変化)

Fig. 6. Weekly variation of two-point discrimination of before work. (on the basis of first day)

率についてみると、図-5, 6に示すように逐日変化については、作業者間に多少の差はみとめられるが一応日々の経過とともに増加の傾向を示している。また、第1日作業日の作業開始前値を基準とした週間変動においても、Aグループ主作業者の2日目、およびBグループ補助作業者の2日目、3日目に低下がみられるが、他はほとんど日々の経過とともに増加現象がみられる。

そして、その間の週間増加率についてみると、Aグループ主作業者は +3.31%，補助作業者 +40.90%，Bグループ主作業者は +39.13%，補助作業者は 0% で平均 20.79% となり、Bグループ補助作業者以外は高い増加率を示している。この週間増加率もフリッカー値の場合と同様第1日目と第6日目における作業開始前値の変動を示したもので、この増加率が④の方に大きければ大きいほど日々の作業者の身体に大きな負担をあたえることを示すものである。すなわち、伐木造材作業は、フリッカー値の場合にみると同様前日の作業による疲労が翌日までもちこすほどかなり強く作業者に影響をあたえる作業であると考えられる。

(iii) 自覚症状調査

6日間全体について、主作業者、補助作業者別にうったえ頻度をみると、表-7, 8の右欄合計および図-7に示すとおりである。主作業者における身体的症状群は作業開始前 20.0%，作業終了後 20.8%，一日全体 20.4% であり、精神的症状群は作業開始前 3.3%，作業終了後 0.8%，一日全体 2.08% であり、神経感覚的症状群は作業開始前 5.01%，作業終了後 11.7% 一日全体

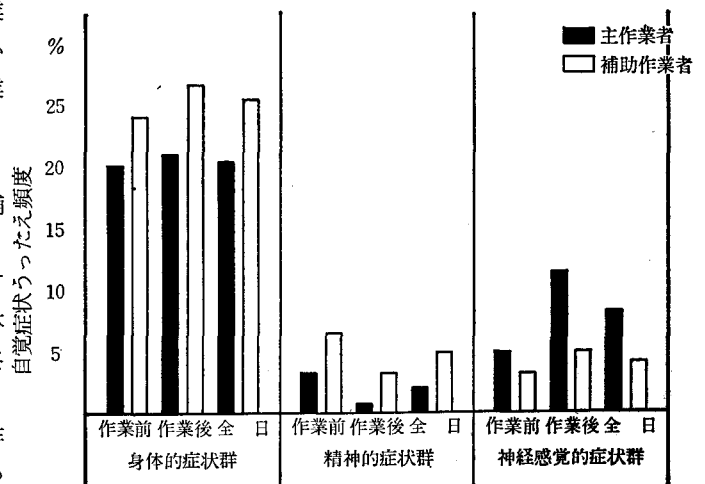


図-7 伐木造材業における自覚症状調査うったえ頻度

Fig. 7. The subjective fatigue symptoms of felling work.

表-7 伐木造材作業の自覚症状調査うったえ頻度

Table 7. The subjective fatigue symptoms of

作業日 調査人員 うったえ項目		1			2			3			4		
		2			2			2			2		
		作業前	作業後	計	作業前	作業後	計	作業前	作業後	計	作業前	作業後	
A 身 体 的 症 状 群	1 頭が重い	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2 頭が痛い	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3 全身がだるい	0	0	0	1	0	2	1	0	1	2	1	
	4 からだのどこかがだるい 痛い すじがつる	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
	5 肩がこる	0	1	1	0	0	0	1	1	2	1	1	
	6 息が苦しい 胸苦しい	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	
	7 足がだるい	1	1	2	1	1	2	0	1	1	1	1	
	8 睡が出ない 口がねばる 口がかわく	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	
	9 あくびが出る	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	10 冷汗が出る	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計		回 %	2 10	3 15	5 12.5	2 10	4 20	6 15	2 10	4 20	6 15	6 30	4 20
B	1 頭がぼんやりする 頭がのぼ せる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 考えがまとまらない 考える のがいやにいる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 1人でいたい 話をするのが いやになる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	4 いらいらする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 ねむくなる	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	6 気がちる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 物事に熱心になれない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8 一寸としたことが思い出せな い どわすれをする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 することに自身がない する ことにまちがいが多くなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 物事が気にかかる 物事が必 配	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		回 %	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 5	0 0	1 2.5	1 5	0 0
C 神 経 感 覚 的 症 状 群	1 目が疲れる 目がちらちらす る ぼんやりする	1	1	2	0	1	1	0	1	1	1	1	1
	2 目がしぶい 目がかわく	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	3 動作がぎこちなくなる 動作 がまちがったりする	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	4 足もとがたよりない 足もと がふらつく	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	5 味かわる 臭がはなにつく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6 目まいがする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 まぶたやその他の筋肉がびく びくする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8 耳がとおくなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 手足がふるえる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 きちんとしていられない	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
計		回 %	2 10	2 10	4 10	1 5	2 10	3 7.5	0 0	4 20	4 10	1 5	2 10

(主作業者)

felling work (main operator).

5			6			計		
2			2			12		
計	作業前	作業後	計	作業前	作業後	計	作業前	作業後
0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	1	3	2	1	3	8	4
0	0	1	1	0	0	0	1	1
2	1	1	2	1	1	2	4	5
1	1	0	1	1	0	1	3	3
2	1	1	2	0	1	1	4	6
1	1	1	2	0	1	1	2	4
1	0	1	1	1	0	1	1	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	6	6	12	6	4	10	24	25
25	30	30	30	30	20	25	20	20.8
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1	2	3	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	2	4	1
2.5	5	0	2.5	5	5	5	3.3	0.8
2	1	1	2	1	1	2	4	6
0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	1	0	1	1	1	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	1	2	3	1	2	3	6	14
7.5	5	10	7.5	5	10	7.5	5	11.7

8.3%とあつう的に身体的症状群のうったえ頻度が多く、ついで神経感覚的症状群、精神的症候群とそのうったえ頻度は少なくなっている。そして、作業開始前、作業終了後との間についてみると、身体的症状群、神経感覚的症状群において、わずかではあるが、作業終了後の方がそのうったえ頻度は多く、また、精神的症状群においては逆に作業開始前の方のうったえ頻度が多いという結果を示している。つぎに補助作業者についてみると、身体的症状群は作業開始前24.6%、作業終了後26.7%、一日全体25.4%であり、精神的症状群は作業開始前6.7%、作業終了後3.3%、一日全体5.0%であり、神経感覚的症状群は作業開始前3.3%、作業終了後5.0%、一日全体4.2%と主作業者と同様あつう的に身体的症状群のうったえ頻度が多く、ついで精神的症状群、神経感覚的症状群と少なくなっている。そして、作業開始前、作業終了後との間についても主作業者の場合と同様身体的症状群と神経感覚的症状群においては、そのうったえ頻度は作業終了後の方が多く、精神的症状群については逆に作業開始前の方が多いという結果である。また、主作業者と補助作業者についてうったえ頻度を比較してみると、神経感覚的症状群を除いて各症状群において主作業者より補助作業者のうったえ頻度が多いという結果である。つぎに各作業者においてうったえ頻度の多かった身体的症状群について、主作業者、補助者別に6日間の逐日変化を、作業開始前、作業終了後、全日とについてみると、表-7、8の左欄および図-8に示すとおり、多少の変動はみられるが一応日々の経過とともに上昇の傾向がみられる。すなわち、日々の経過にともない多少ではあるが、そのうったえ頻度が多くなっている。そして、主作業者と補助作業者とくらべると、いくぶん補助作業者の方がうったえ頻度が多く、

表-8 伐木造材作業の自覚症状調査うったえ頻度

Table 8. The subjective fatigue symptoms of

作業日 調査人員 うったえ項目		1			2			3			4	
		2			2			2			2	
		作業前	作業後	計	作業前	作業後	計	作業前	作業後	計	作業前	作業後
A 身 体 的 症 状 群	1 頭が重い	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 頭が痛い	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 全身がだるい	0	0	0	1	1	2	0	1	1	1	1
	4 からだのどこかがだるい 痛い すじがつる	2	1	3	1	2	3	1	2	3	1	1
	5 肩がこる	1	1	2	1	1	2	2	1	3	1	0
	6 息が苦しい	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 足がだるい	1	1	2	1	0	1	0	1	1	1	1
	8 唾が出ない 口がねばる 口がかわく	0	1	1	0	1	1	1	1	2	0	1
	9 あくびが出る	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
	10 冷汗がでる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		4 20	4 20	8 20	5 25	5 25	10 25	4 20	6 30	10 25	4 20	4 20
B 精 神 的 症 状 群	1 頭がぼんやりする 頭がのぼ せる	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
	2 考えがまとまらない 考える のがいやになる	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
	3 1人でいたい 話をするのが いやになる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 いらいらする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 ねむくなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6 気がちる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 物事に熱心になれない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8 一寸としたことが思ひだせな い どわすれをする	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 することに自身がしない する ことにまちがいが多くなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 物事が気にかかる 物事が心 配	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		2 10	1 5	3 7.5	1 5	1 5	2 5	1 5	1 5	2 5	0 0	0 0
C 神 経 感 覚 的 症 状 群	1 目が疲れる 目がちらちらす る ぼんやりする	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
	2 目がにぶる 目がかわく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	3 動作がぎこちなくなる 動作 がまちがったりする	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
	4 足もとがたよりない 足もと がふらつく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 味かわる 臭がはなにつく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6 目まいがする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 まぶたやその他の筋肉がびく びくする	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
	8 耳がとおくなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 手足がふるえる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 きちんとしていられない	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		1 5	0 0	1 2.5	0 0	2 10	2 5	0 0	1 5	1 2.5	1 5	1 5

(補助作業者)

felling work (co-operator).

計	5			6			計		
	2			2			12		
	作業前	作業後	計	作業前	作業後	計	作業前	作業後	計
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
2	0	0	0	1	1	2	3	4	7
2	2	1	3	0	2	2	7	9	16
1	1	2	3	2	1	3	8	6	14
0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
2	2	2	4	2	2	4	7	6	14
1	0	1	1	1	1	2	2	0	8
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	5	6	11	7	7	14	29	32	61
20	25	30	27.5	35	35	35	24.2	26.7	25.4
0	1	0	1	1	1	2	5	1	6
0	0	0	0	1	0	1	1	2	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1	2	1	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	3	1	4	8	4	12
0	5	0	2.5	15	5	10	6.7	3.3	5
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	2	1	3
0	0	0	0	1	0	1	2	2	4
0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	1	2	1	3	4	6	10
5	0	5	2.5	10	5	7.5	3.3	5	4.2

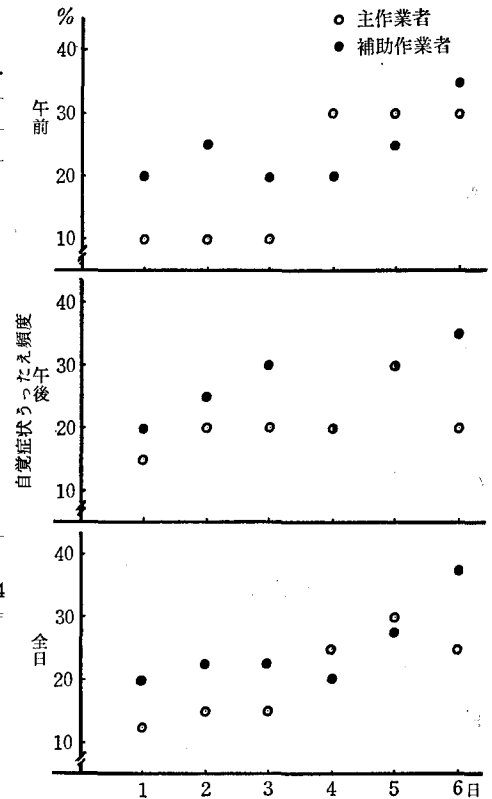


図-8 自覚症状調査うったえ頻度の逐日変化 (身体的症状群)

Fig. 8. Weekly variation of physical symptoms of felling work by main operator and co-operator.

作業開始前, 作業終了後の間についてみた場合, 6日間全体についてみた場合と同様, 作業終了後の方がうったえ頻度が多いという結果を示している。

以上伐木造材作業における自覚症状調査結果について検討してみる, まず, 主作業者および補助作業者の各項目別うったえ頻度において, 身体的症状群, 神経感覚的症状群におけるうったえ頻度は, 作業開始前より作業終了後の方が多いという現象から, かなり作業者に負担をあたえる作業であると考えられる。また, 精神的症状群における作業終了後のうったえ頻度より作業開始前のうったえ頻度が多いという現象については, 各作業者が観測されているといった精神的負担が

影響しているのではないかと考えられる。つぎに、主作業者と補助作業者との間において、神経感覚的症状群を除く各症状群について、主作業者より補助作業者のうったえ頻度が多いという現象は、沼田¹⁾が観測した時間観測結果より各作業者の実働率について検討してみたがはっきりした傾向はみられなかった。この場合、作業者の年齢が主作業者30歳代であるのにたいして補助作業者は40歳代であるといった、年齢の差が影響しているものと考えられる。

IV. ま と め

以上、伐木造材作業におけるチェーンソーの馬力別能率、チェーンソーの作業者におよぼす馬力別疲労現象、すなわち、フリッカー値、触二点弁別閾値および作業者の自覚症状調査等について述べてきた。それらのことをまとめてみると、まず伐木造材作業においてチェーンソーの馬力および重量の相違はなんら作業能率に影響しないものと思われる。しかし、沼田¹⁾の報告による単木処理切程の成績を考慮におき、今回の馬力別主作業者の自覚症状調査結果から考えて、対象林分の径級の大小に応じてチェーンソーの種類を使いわけした方がよりのぞましいと思われる。

疲労現象については、先にのべた結果より、今までわれわれが調査した他の林業労働⁴⁾⁵⁾⁶⁾とくらべた場合、チェーンソーを用いての作業はかなり強度の労働であることが推定できる。そして、作業者の現わす疲労現象は、かなり個人差がみられるが、自覚症状調査結果より身体的症状群のうったえ頻度が多く、その現わす疲労は主に肉体的であり、主作業者と補助作業者とは補助作業者の方がより顕著な疲労現象を示す。その程度は、翌日にその作業による影響がのこるほど強いものであると推定できる。

最後に、この調査に協力して下さった作業者の皆様および芦生演習林の職員の各位に心から感謝いたします。

引 用 文 献

- 1) 沼田邦彦：チェーンソーによる伐木造材作業工程と伐木造成作業工程理論式の検討，京大卒論，通巻791，(1967)
- 2) 労働科学研究所；産業疲労検査の方法，労働の科学，7(6)，(1952)
- 3) 大島正光：疲労の研究，P.71，同文書院，(1964)
- 4) 佐野宗一，山本俊明：毎木調査における疲労の現われ方について（2.3の機能検査による考察），京大演報，38，P96～136，(1966)
- 5) 佐野宗一，中島能道，和田茂彦，神崎康一，山本俊明：地ごしうえおよび植付作業の能率に関する研究，京大演報，39，144～170，(1967)
- 6) 神崎康一，佐野宗一，和田茂彦，吉村健次郎，山本俊明：下刈作業の能率に関する研究，京大演報，39，171～183 (1967)

Résumé

This study treats how the power of a chain-saw exerts influences on the performance of felling work and on the physiological state of works and what degree of the power is optimal. This investigation was conducted for 6 days, from the 19th to the 25th of July in 1966, and the place was the 32nd Division of the Ashu Forest of Kyoto University; the height above sea level 400～450meters, the mean gradient 34°, the area 3.14 hectares, the member of trees per ha 324/ha of Sugi, Hinoki, and other several broad leaved trees. All trees were cut. Two working groups were investigated, each consists of 2 men, a main operator with a chain-saw and a co-operator without it. And 3 types of chain-saws were used.

Results :

- 1) Because the cut trees were comparatively small in average, the power of chain-saw did not signifi-

cantly influence on the performance rate of felling.

2) In the felling work, the changes in the physiological measurements were recognized to be so heavy that those were retained to next day, and accumulating increasingly, even using the lightest chain-saw. And the trend was heavier for co-operators than for main ones.