

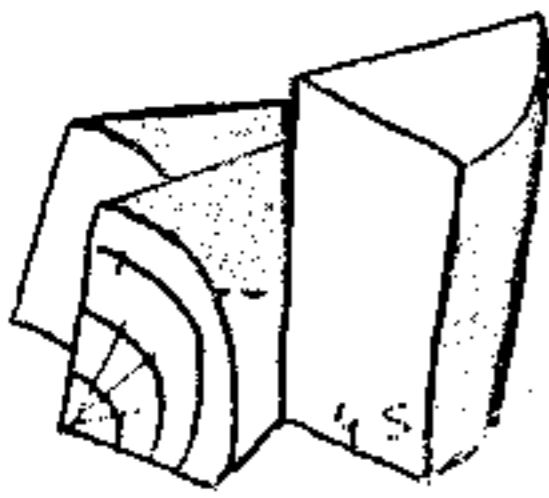
第3表 22番の挽材成績の総括

項目	挽巾(尺)	1.0	1.4	2.4
鋸断時間		$1\frac{1}{4} < 1\frac{3}{8} < 2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4} < 1\frac{3}{8} < 2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4} > 1\frac{3}{8} < 2\frac{1}{2}$
消費電力		$1\frac{1}{4} < 1\frac{3}{8} > 2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4} < 1\frac{3}{8} < 2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4} \approx 1\frac{3}{8} < 2\frac{1}{2}$
鋸屑附着		$1\frac{1}{4}$ 附着其他なし	$1\frac{1}{4}$ 稍多く附着 其他なし	$1\frac{1}{4} > 1\frac{3}{8} > 2\frac{1}{2}$
波肌発生		なし	$1\frac{3}{8} < 2\frac{1}{2}$ ($1\frac{1}{4}$ はなし)	$1\frac{3}{8} < 2\frac{1}{2}$ ($1\frac{1}{4}$ はなし)

第4表 歯距及歯型と製材成績

試材番	挽巾長	歯距	鋸断時間	消費電力	鋸屑附着	挽肌	曲り
1、2	1.0 12.2	$1\frac{1}{4}$	13.2	79.6	少し附着	普通	なし
		$1\frac{3}{8}$	13.9	104.9	なし	〃	少々
		$2\frac{1}{2}$	15.0	96.6	なし	〃	なし
3	1.4 12.4	$1\frac{1}{4}$	15.8	127.6	稍多い	〃	〃
		$1\frac{3}{8}$	18.0	165.2	なし	波肌少々	〃
		$2\frac{1}{2}$	26.0	173.6	〃	波肌多い	〃
4	2.4 12.2	$1\frac{1}{4}$	42.3	372.4	多い	普通	少々
		$1\frac{3}{8}$	27.8	366.8	稍多い	波肌稍多い	〃
		$2\frac{1}{2}$	39.8	448.0	少しい	波肌多い	なし

(指導所研究部)



薪材屋外乾燥に就いて

林 芳 男

前がき

従来より薪材の乾燥は、その経済的な点、及び利用面から屋外乾燥法を利用しているが、これの実行に当っては、比較的野放図な様に思われる。

最近二三の方から薪材は積んでから何日すればどの程度の含水率になるか？との質問があつたが、そのデータもあまりみられない。

今回恰度、他の試験の機会があつたので、此の際に薪材の乾燥の資料を得るべく、二尺薪と同じ様にして乾燥してみた。

薪材の乾燥は気候条件に左右されるので比較的注意も払わず積んでいる様であるが、やはり検討を行つて合理的に乾燥効果をあげる様な資料を取るべく乾燥経過を測定したので、二、三結果を御報告する。

御承知の如く、屋外乾燥は、一般に長期間を要するものであるから、本実験も、その点では研究の中途であり、又実験日数が短いために、初期の目的は充分には完うし得なかつた様に思う。

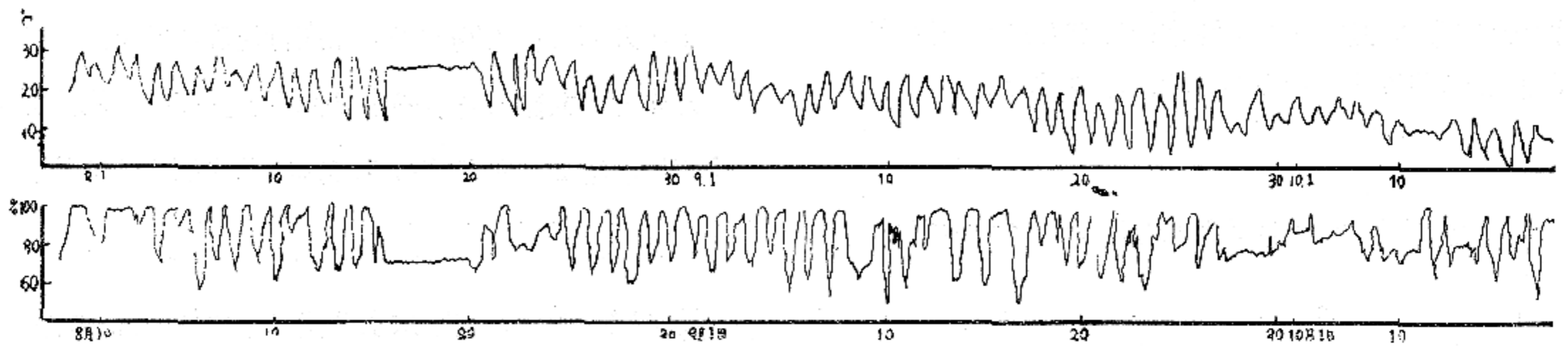
尚本試験は現在も引続いて行つて居り以後機会をみて取りまとめて発表したいと考えている。

供試木及び予備調査

当試験に使用した原木は、繊維板原料の小径木(直径3寸から6寸迄)のカバ(Betula Tauschii Koizumi)生材を使用した。

積込み当初の供試材平均含水率は、65~78%であつたが、これは、山出し後一二月土場に置かれたものである。

第1図 気象(温度と湿度)



気象の観測

屋外乾燥は、何よりも自然環境、即ち気温、空中湿度、風力等に大きく影響されるのでこの実験に伴い気象の観測を行つて以下の結果を得たが、一部測定器具の不備等から旭川測候所のデータを借用した。

第1表 気象観測結果

	平均	最大	最小	備考
気温	25.9°C	33.0	19.0	
湿度	78.5%	100.0	60.0	
雨量	mm	184.2	0.1	8月合計 523.9mm
風力	1.8 ^m /M	4.7	0.4	
風向		北	東	頻度数による
晴天日数	13日			一日平均雨量から
雨天日数	17日			
備考	8月中 31日間			
気温	20.7°C	26.0	15.0	
湿度	66.0%	100.0	50.0	
雨量		29.6	0.2	9月合計167.6mm
風力	2.1 ^m /M	12.0	0.7	
風向		北	東	頻度数による
晴天日数	12日			一日の平均雨量から
雨天日数	14日			
備考	9月中 30日間			

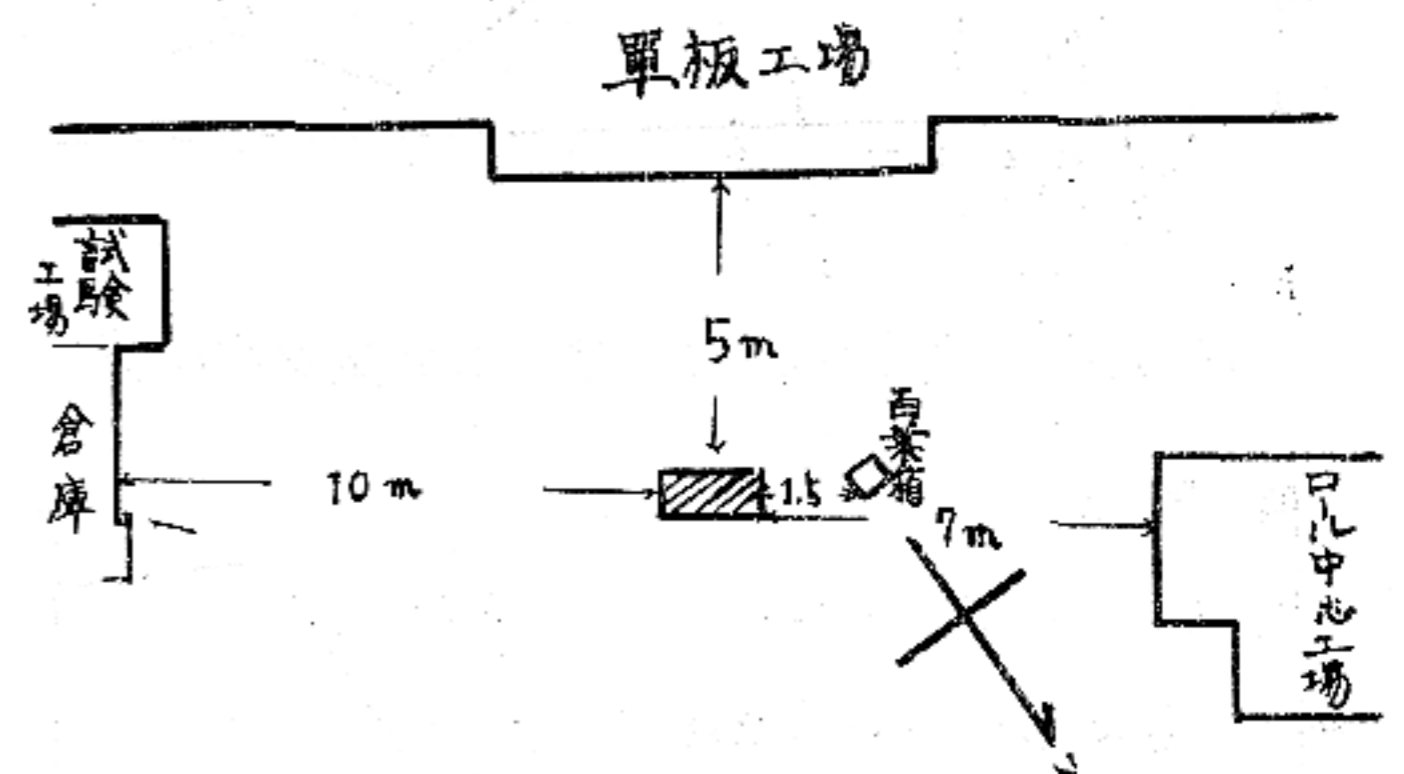
実験方法

積込み薪材の形状と大いさは、丸太材が平均径 9.7~8.1cm のものと平均径 14.1~16.7cm の丸太を二つ割にした大割材の二種であり、何れも長さは50~60

cmとし本数は各々90本を使用した。

積み込みの場所は当所内の一角に百葉箱を設け、その近くに丸太で約20cmの台を作り、此の上に南北に木口を向けて並積みとした。これが完全に積み上げた状態では、高さ1m 横幅2m奥行60cmとなった。又、積み込み位置の相違による乾燥速度の遅速及び乾燥効果の差等を調査する目的で、各試験木に番号を附して積み込み位置を固定する様にした。積み込みの関係位置及び積み込みの状態は第2図及び第3図に示した。

第2図 積み込み場所



第3図 積み方の状況



測定方法

測定には精度5gの台秤を用ひて、試験木一本一本の水分減少量を秤量しこれを記録した。測定間隔は、第一回は積込み後3日目、二回は一週間後、第三回以後は10日間隔で測定した。測定後は直ちに元の位置に積み直し初期条件の変わらない様に心掛けた。

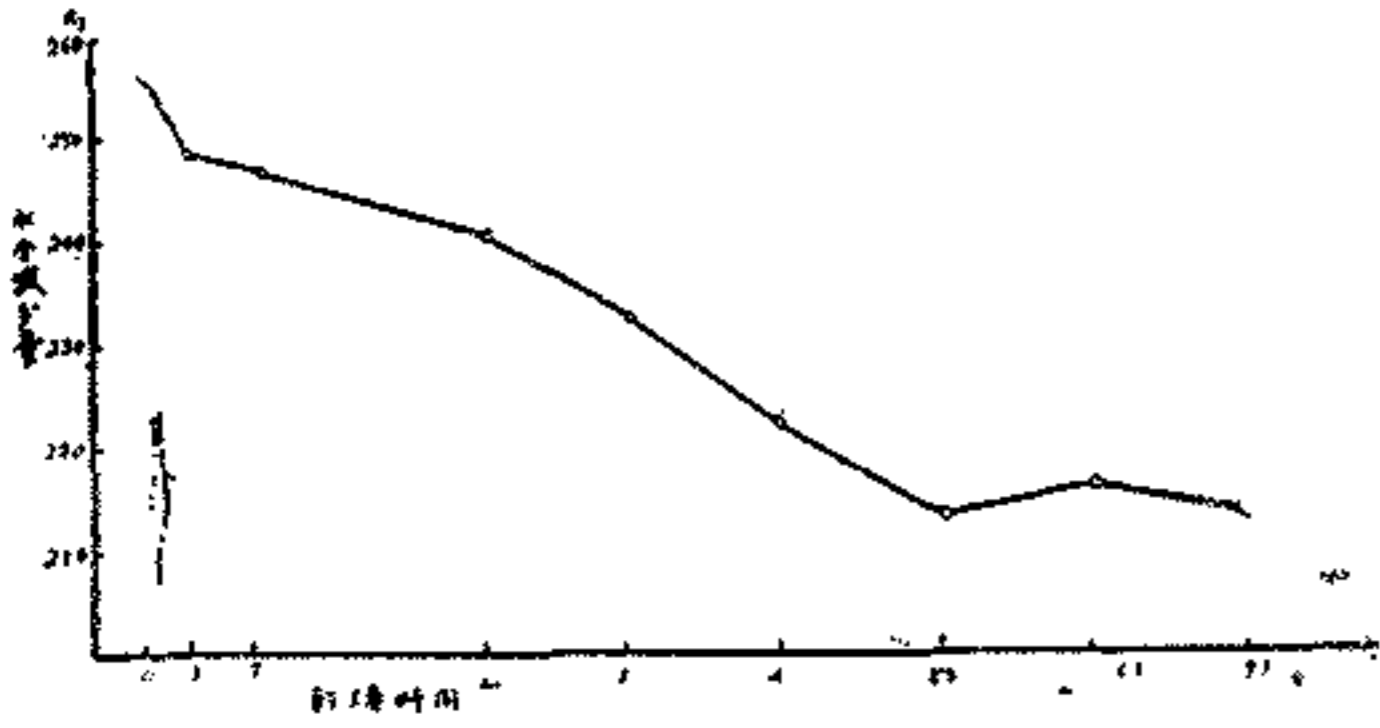
試験結果とその検討

以上により得た結果を基にして以下の如く二三の検討を試みた。

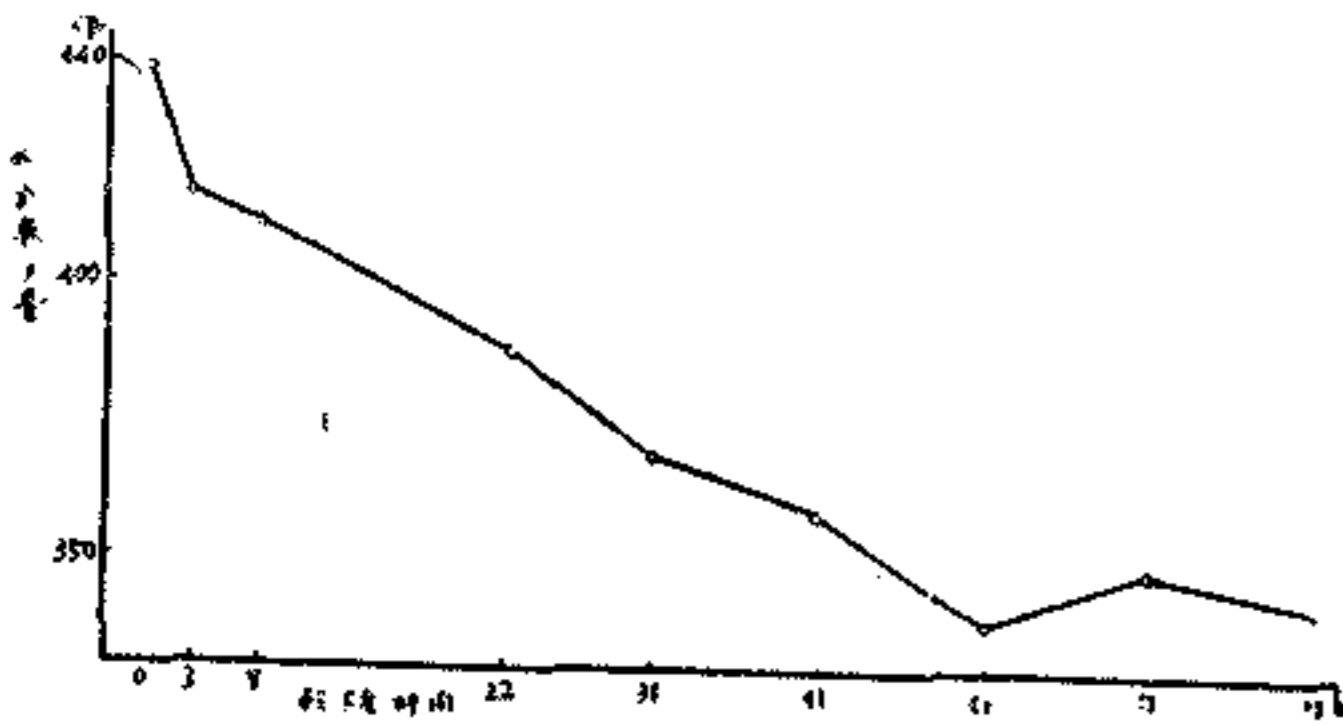
1. 丸太材と大割材の乾燥進行速度の差。

丸太材、大割材各々の水分減少量並に、平均水分減少率は、第2表及び第4.5.6図に示す如くである。

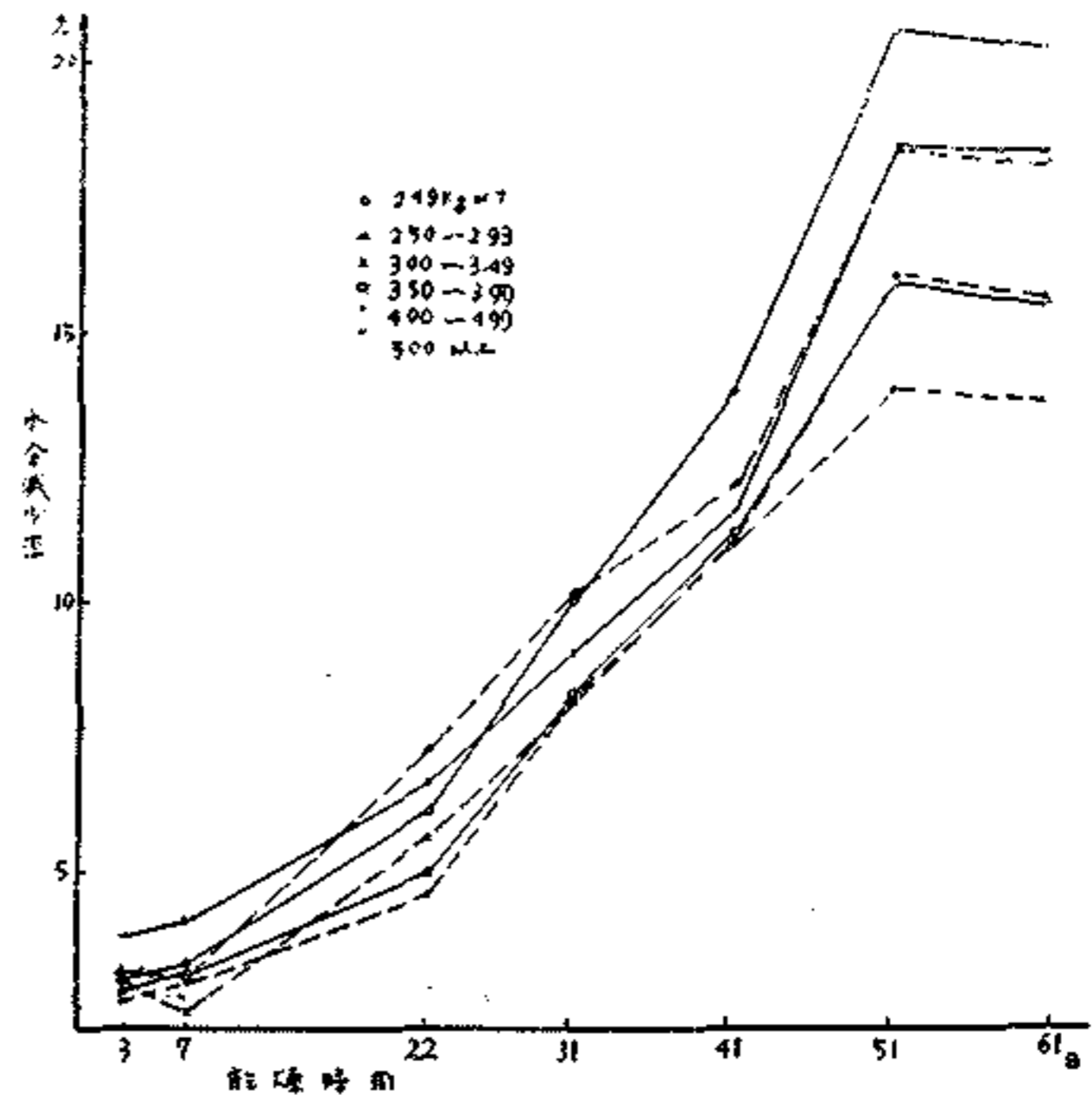
第4図 乾燥日数と水分減少量 (丸太材)



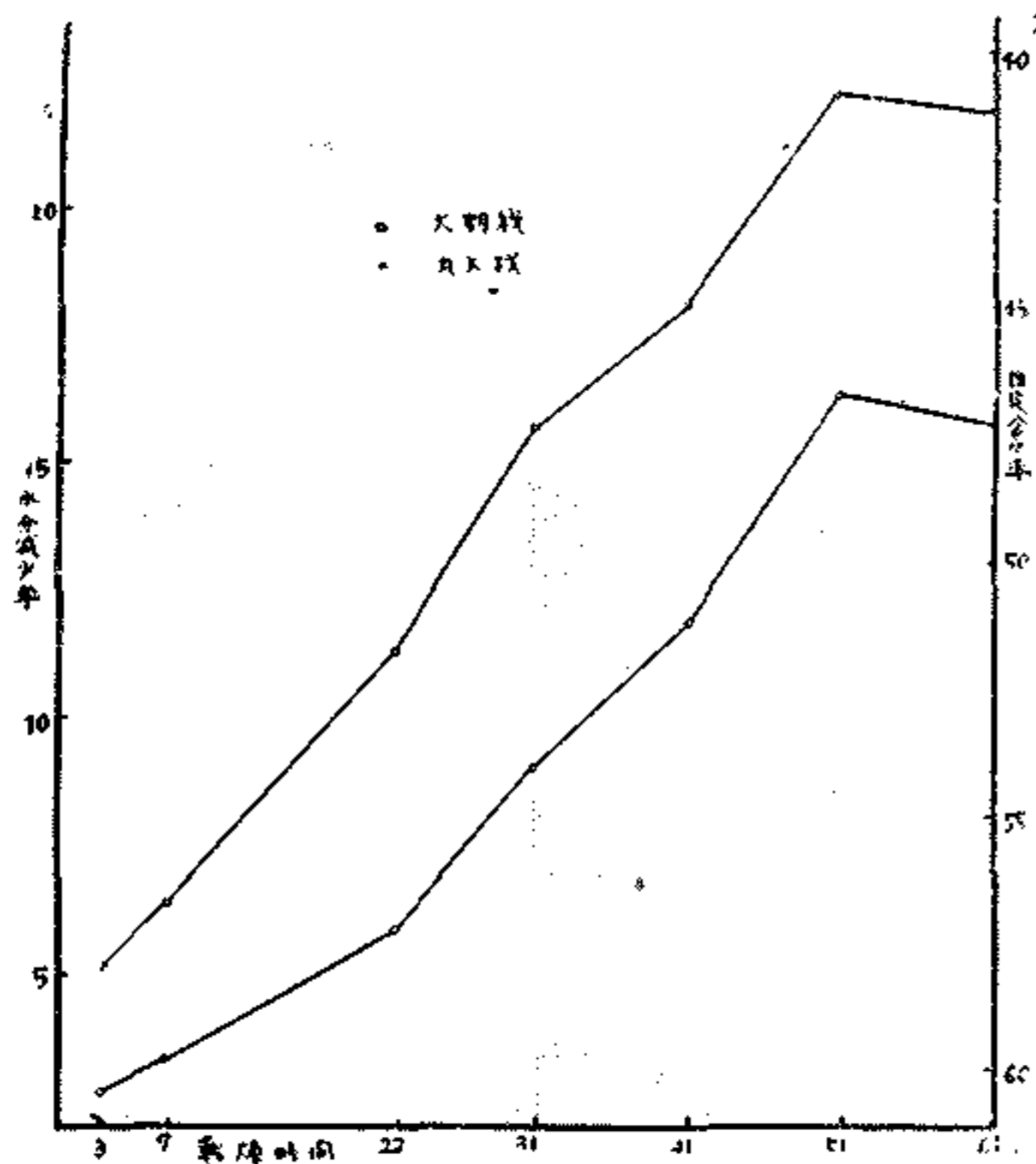
第5図 乾燥日数と水分減少量



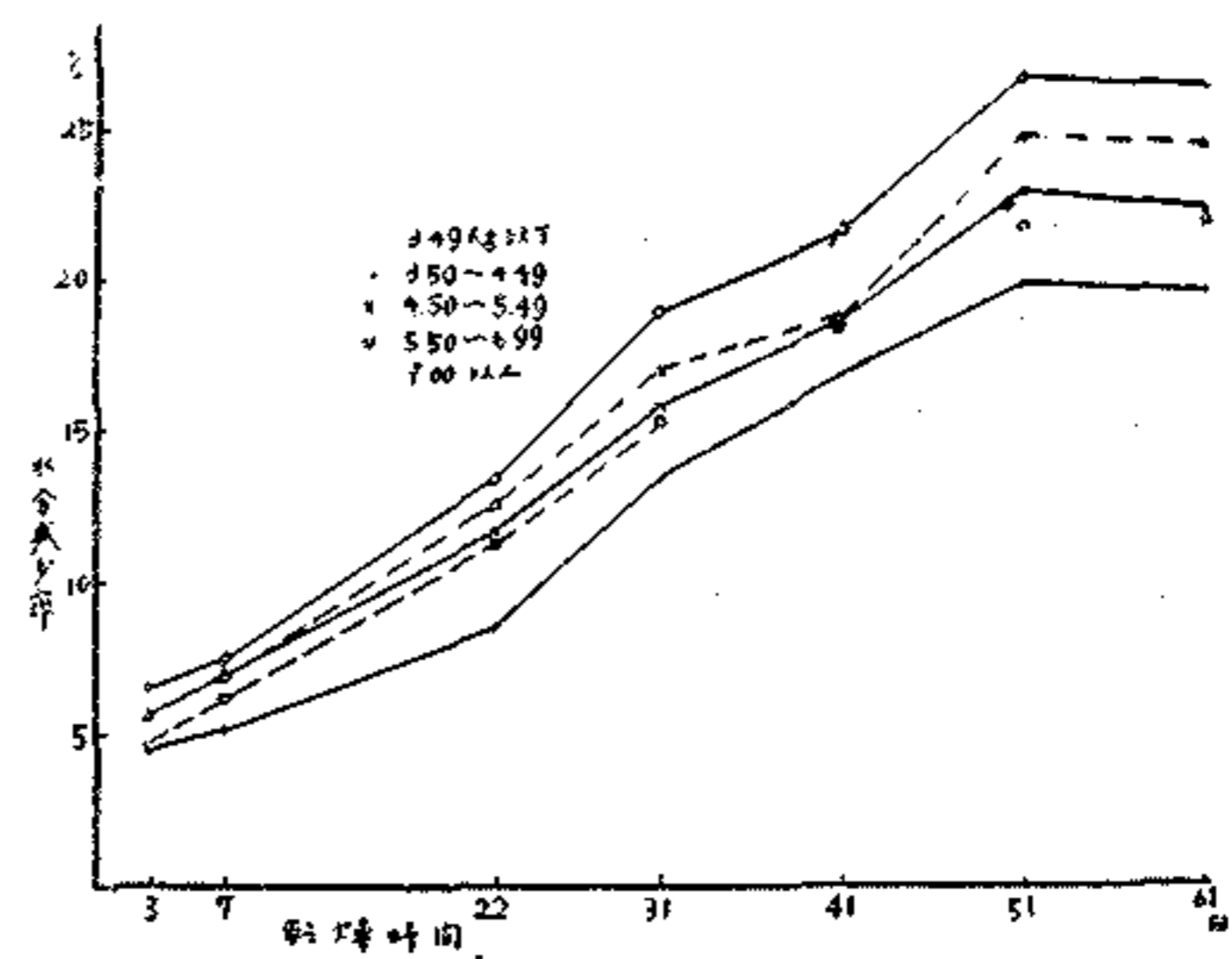
第7図 重量階別原木水分減少率比較 (丸太材)



第6図 丸太材、大割材の水分減少率比較



第8図 重量階別原木水分減少率比較 (大割材)



第2表 水分減少量と平均水分減少率

A. 丸太材の場合 (70本測定)

測定	1	2	3	4	5	6	7	8	9
測定重量	255.69kg	248.70	247.24	240.68	232.65	225.18	213.81	216.94	214.27
水分減少量	-kg	6.99	8.45	15.01	23.04	30.51	41.88	38.75	41.42
水分減少率	-%	2.73	3.30	5.87	9.01	11.90	16.38	15.16	16.20

B. 大割材の場合 (90本測定)

測定	1	2	3	4	5	6	7	8	9
測定重量	438.75kg	416.12	410.76	388.99	369.85	359.40	339.35	348.01	343.32
水分減少量	-kg	22.63	27.99	49.76	68.94	79.35	99.40	90.74	95.43
水分減少率	-%	5.16	6.38	11.34	15.71	18.09	22.66	20.68	21.75

此処では特に乾燥日数と水分減少量及び水分減少率について考えてみたい。

丸太材は、大割材に比して木口以外は完全に樹皮に覆れて居るために、予想した如く、乾燥の遅れが目立っているが特に当初一ヶ月位では、大割材の水分減少率は丸太材の約2倍に等しいかこれ以上である事は注目し得る。

丸太材大割材共に約50日位はほぼ直線的に乾燥が進行しているが図に明らかな様に50日以後の測定では、急激に乾燥効果の低下した事が解つた。

従つて、本実験に於ては、51日の点が所謂乾燥曲線上の一つの変曲点と云う事が出来るから、屋外乾燥の効果の最も期待できるのは此の二ヶ月間である。

しかし此の点に達した時の各々の原木の含水率ほどの位かと云うと、大割材に於ては40%丸太材では47%位と推定されるから両者の間には7%の差がある訳である。此処で気象の影響を考えて見ると、(降雨、湿度が問題であると思うが) 7日目と22日目の測定の間には各々1度づつ、旭川市中に大洪水を起す程の豪雨があつたが当時は原木の含水率が高く殆どこの影響を見ない。所が51日と61日の間は、降雨量は殆どないが湿度は常に高く、図に表れる様な結果となつた。因みにカバ材は、本邦樹種中最も繊維飽和点の高いものとして知られて居り(32~35%以上)、以上の諸事情からして、以後此のまゝの環境では効果ある乾燥の期待は難しいと思う。

普通建築用材の如く完全剥皮製材したもののでも屋外で含水率を20%以下にするには、最低五ヶ月を要すると云われるから、薪材の如きは申すまでもなく長期を要する訳である。

推定原木含水率が40%であると遊離水の大部分が蒸

発して居ると思われるから、このまゝの状態では時日を労費するのみで乾燥効果が上らず、合理的な操作ではないから、以後風通しの良い小屋とか軒下に積み換える等の操作は必要であると思う。

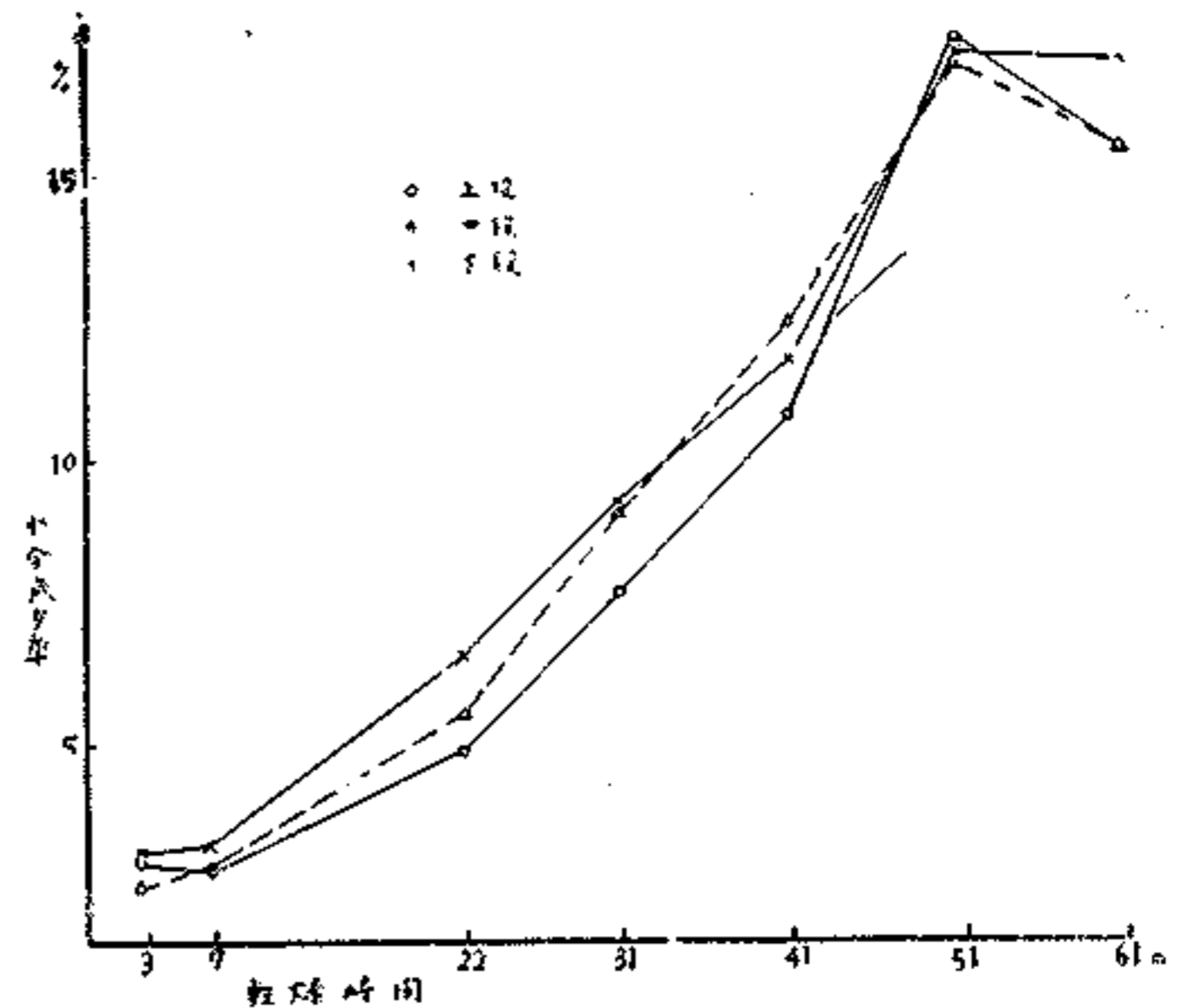
2. 水分蒸発面の多少に依る乾燥速度の相異。

水分蒸発速度を大きく左右する木部露出面積の割合は、大割材では、(長さが一定で二つ割であるから)原木重量の小さい程大となる訳であるから、各々の原木を数個の重量階に分けてそれらを比較してみた。

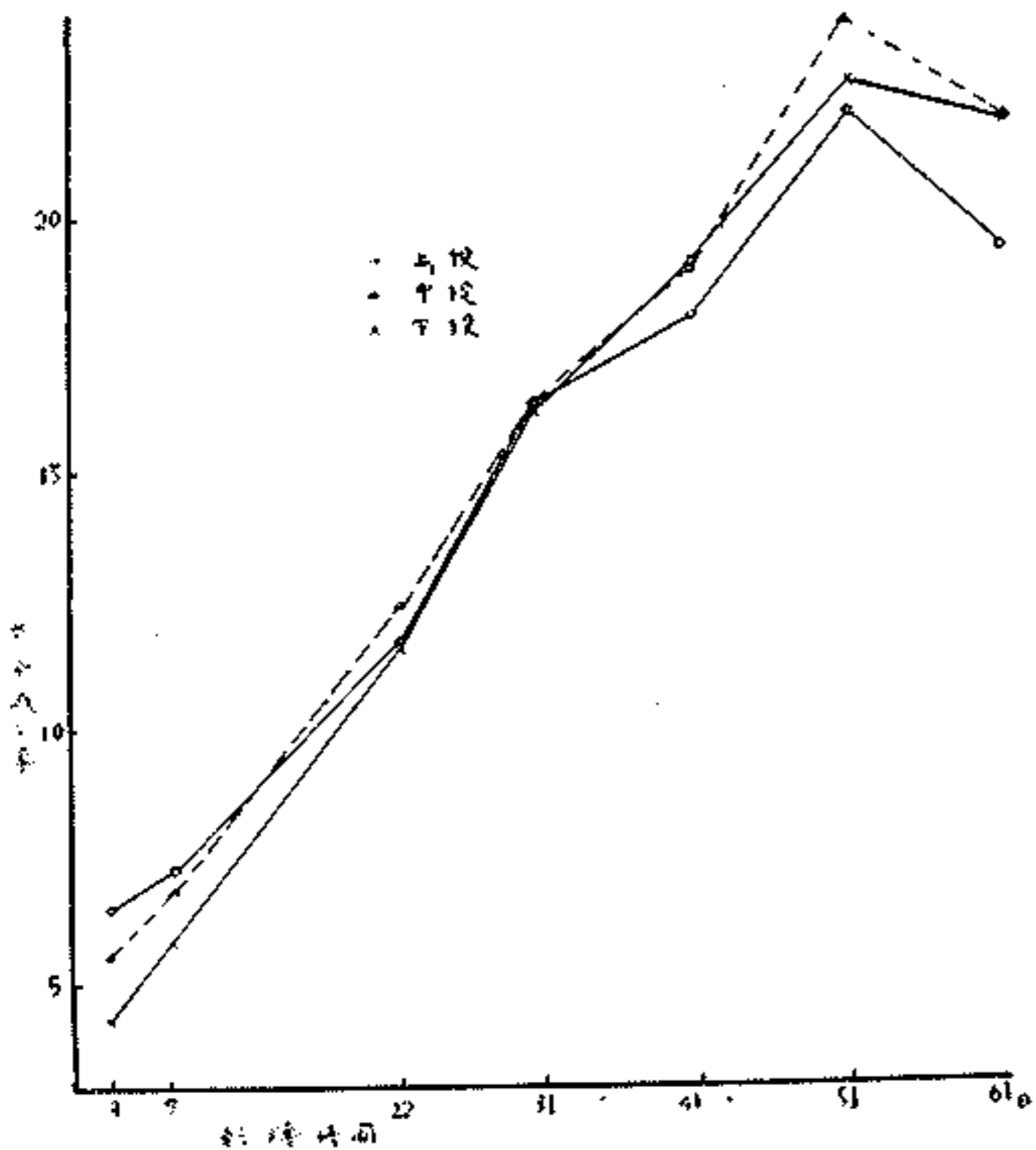
第7、8図を参照して頂くと解る様に、丸太材に於ては、樹皮を有するために木口面のみが此処での問題点となる訳で、各々の差異が小さいために明確な結果が得られなかつた。

一方割材では、全表面積に対する木部露出面の割合の大きいもの、即ち原木重量の小さいものが乾燥良好

第9図 積込位置に依る水分減少率比較(丸太材)



第10図 積込位置による水分減少率比較 (大割材)



なる事を示している。

従つて1.に述べた水分減少割合をも考慮に加えて労力は要するが、丸太材は最低二つ割にする事が望ましい。これは乾燥効果を上げるのに大いに役立つものと思う。

3. 積み込み位置の相違による乾燥効果の差。

この事を観察する目的で、上中下三段に分けて測定した結果を示したのが第9, 10図である。

図に明らかな如く丸太材大割材何れも積み込み位置による乾燥効果の差異は殆ど認められないから取上げる程の問題でないを考える。

然しこの測定で感じた点は、やはり上部に積まれた材が気象の変化に対して最も敏感に応ずる様であり、下部に行くに従つて此の影響は少くしかも遅れて現れる様である。

又気象の変化に対しては、丸太材より大割材の方が敏感であるから、屋外に於ても雨水を防ぐ程度の覆は必要である。

尚丸太材の如く蒸発速度の遅いものでは乾燥進行中の或る状態で(含水率25~40%)、腐朽菌類繁殖の良環境を造る事になる。所が此の種寄生菌類の多くは、

繊維素に危害を及ぼし、最も重要な薪材の発熱量の多大な損失を招くから、比較的腐朽し易いカバ材にあつては特に注意すべき点である。

以上至極概念的に述べたが要するに、屋外乾燥は、気温、湿度、風力、雨量等に直接しかも強く影響されるから、野放図に乾燥を行うのはいけない。やはり合理的に行う様種々の条件を知るべきだと思ふ。

然し乍ら結果にも現れた如く自然環境因子は相互に複雑な影響を及ぼし合つて居るために、期待程明確に結果数値を得る事ができなかつた様に考える。

薪材の乾燥を合理的に行うためには、一応次の諸点を考慮されると良いと思ふ。

大体、春期に伐採したものを冬期までに良く乾燥しあげる事を目的として

イ、積み込みに際しては、少々の労力を要しても、大割にしてから積む方が丸太のままより遙かに有利であり、本実験に於ても或点までは大割材は丸太材の2倍の乾燥効果を見た。

ロ、長さの影響は殆ど考えられないから、木部露出面の割合を多くする事が必要である。

ハ、複雑な気象条件下での屋外乾燥では、比較的短期間で繊維飽和点以下の含水率を得る事は大変困難な様である。

本試験に於ても屋外乾燥約二ヶ月で急激に乾燥効果が低下したが、大割材ではこの時40%前後即ち繊維飽和点近くであるが、丸太材に於ては尚47%位の含水率を示して居り、しかも以後の乾燥の余り期待できない状態にある。

終りに

本実験を行うに当り種々と御教示、御援助を賜つた丹羽室長、小野寺技師に深く謝意を表します。

尚、木取実験等で御援助を願つた橋本博和氏、鈴木光雄氏に厚く御礼申しあげます。

又、供試木に関して御配慮賜つた佐野工場長に紙上乍ら厚く御礼申しあげます。

(指導所研究部)

薪材屋外乾燥に就いて

林 芳 男

前がき

従来より薪材の乾燥は、その経済的な点、及び利用面から屋外乾燥法を利用しているが、これの実行に当っては、比較的野放図な様に思われる。

最近二三の方から薪材は積んでから何日すればどの程度の含水率になるか？との質問があったが、そのデータもあまりみられない。

今回恰度、他の試験の機会があったので、此の際に薪材の乾燥の資料を得るべく、二尺薪と同じ様にして乾燥してみた。

薪材の乾燥は気候条件に左右されるので比較的注意も払わず積んでいる様であるが、やはり検討を行って合理的に乾燥効果をあげる様な資料を取るべく乾燥経過を測定したので、二、三結果を御報告する。

御承知の如く、屋外乾燥は、一般に長期間を要するものであるから、本実験も、その点では研究の中途であり、又実験日数が短いために、初期の目的は充分には完うし得なかつた様に思う。

尚本試験は現在も引続いて行って居り以後機会をみて取りまとめて発表したいと考えている。

供試木及び予備調査

当試験に使用した原木は、繊維板原料の小径木（直径 3 寸から 6 寸迄）のカバ（Betula Tauschii Koizumi）生材を使用した。

積込み当初の供試材平均含水率は、65～78%であったが、これは、山出し後一二月土場に置かれたものである。

第 1 図 気象（温度と湿度）

気象の観測

屋外乾燥は、何よりも自然環境、即ち気温、空中湿度、風力等に大きく影響されるのでこの実験に伴い気象の観測を行って以下の結果を得たが、一部観測器具の不備等から旭川測候所のデータを借用した。

第 1 表 気象観測結果

実験方法

積み込み薪材の形状と大きさは、丸太材が平均径 9.7～8.1cm のものと平均径 14.1～16.7cm の丸太を二つ割にした大割材の二種であり、何れも長さは 50～60cm とし本数は各々 90 本を使用した。

積み込みの場所は当初内の一角に百葉箱を設け、その近くに丸太で約 20cm の台を作り、この上に南北に木口を向けて並積とした。これが完全に積み上げた状態では、高さ 1m 横幅 2m 奥行 60cm となった。又、積み込み位置の相違による乾燥速度の遅速及び乾燥効果の差等を調査する目的で、各試験木に番号を附して積み込み位置を固定する様にした。積み込みの関係位置及び積み込みの状態は第 2 図及び第 3 図に示した。

第 2 図 積み込み場所

第 3 図 積み方の状況

測定方法

測定には精度 5g の台秤を用いて、試験木一本一本の水分減少量を秤量しこれを記録した。測定間隔は、第一回は積込み後 3 日目、二回は一週間後、第三回以後は 10 日間隔で測定した。測定後は直ちに元の位置に積み直し初期条件の変わらない様に心掛けた。

第 4 図 乾燥日数と水分減少量（丸太材）

第 5 図 乾燥日数と水分減少量

第 6 図 丸太材、大割材の水分減少率比較

試験結果とその検討

以上により得た結果を基にして以下の如く二三の検討を試みた。

1. 丸太材と大割材の乾燥進行速度の差。

丸太材、大割材各々の水分減少量並びに、平均水分減少率は、第 2 表及び第 4.5.6 図に示す如くである。

第 7 図 重量階別原木水分減少率比較（丸太材）

第 8 図 重量階別原木水分減少率比較（大割材）

第 2 表 水分減少量と平均水分減少率

A. 丸太材の場合 (70 本測定)

B. 大割材の場合 (90 本測定)

此処では特に乾燥日数と水分減少量及び水分減少率について考えてみたい。

丸太材は、大割材に比して木口以外は完全に樹皮に覆われて居るために、予測した如く、乾燥の遅れが目立っているが特に当初一ヶ月位では、大割材の水分減少率は丸太材の約 2 倍に等しいかこれ以上である事は注目に値する。

丸太材大割材共に約 50 日位はほぼ直線的に乾燥が進行しているが図に明らかな様に 50 日以後の測定では、急激に乾燥効果の低下した事が解った。

従って、本実験に於いては、51 日の点が所謂乾燥曲線上の一つの変曲点と云う事が出来るから、屋外乾燥の効果の最も期待できるのはこの二ヶ月間である。

しかし此の点に達した時の各々の原木の含水率はどの位かと云うと、大割材に於いては 40% 丸太材では 47% 位と推定されるから両者の間には 7% の差がある訳である。此処で気象の影響を考えて見ると、(降雨、湿度が問題であると思うが)7 日目と 22 日目の測定の間各々 1 度づつ、旭川市中に大洪水を起す程の豪雨があったが当時は原木の含水率が高く殆どこの影響を見ない。所が 51 日と 61 日の間は、降雨量は殆どないが湿度は常に高く、図に表われる様な結果となった。因みにカバ材は、本邦樹種中最も繊維飽和点の高いものとして知られて居り (32~35% 以上) 以上の諸事情からして、以後このままの環境では効果ある乾燥の期待は難しいと思う。

普通建築用材の如く完全剥皮製材したもので屋外で含水率を 20% 以下にするときには、最低五ヶ月を要すると云われるから、薪材の如きは申すまでもなく長期を要する訳である。

推定原木含水率が 40% であると遊離水の大部分が蒸発して居ると思われるから、このままの状態では時日を労費するのみで乾燥効果が上がり、合理的な操作ではないから、以後風通しの良い小屋とか軒下に積み換える等の操作は必要であると思う。

2. 水分蒸発面の多少に依る乾燥速度の相異。

水分蒸発速度を大きく左右する木部露出面積の割合は、大割材では、(長さが一定で二つ割であるから)原木重量の小さい程大となる訳であるから、各々の原木を数個の重量階に分けてそれらを比較してみた。

第 7、8 図を参照して頂くと解る様に、丸太材に於いては、樹皮を有するために木口面のみが此処での問題点となる訳で、各々の差違が小さいために明確な結果が得られなかった。

一方割材では、全表面積に対する木部露出面の割合の大きいもの、即ち原木重量の小さいものが乾燥良好

第 9 図 積込位置に依る水分減少率比較 (丸太材)

第 10 図 積込位置による水分減少率比較（大割材）

なる事を示している。

従って 1. に述べた水分減少割合をも考慮に加えて労力は要するが、丸太材は最低二つ割にする事が望ましい。これは乾燥効果を上げるのに大いに役立つものと思う。

3. 積み込み位置の相違による乾燥効果の差。

この事を観察する目的で、上中下三段に分けて測定した結果を示したのが第 9.10 図である。

図に明らかな如く丸太材大割材何れも積み込み位置による乾燥効果の差異は殆ど認められないから取上げる程の問題でないと考ええる。

然しこの測定で感じた点は、やはり上部に積まれた材が気象の変化に対して最も敏感に應ずる様であり、下部に行くに従ってこの影響は少なくしかも遅れて現われる様である。

又気象の変化に対しては、丸太材より大割材の方が敏感であるから、屋外に於いても雨水を防ぐ程度の覆は必要である。

尚丸太材の如く蒸発速度の遅いものでは乾燥進行中の或る状態で（含水率 25～40%）、腐朽菌類繁殖の良環境を造る事になる。所が此の種の寄生菌類の多くは、繊維素に危害を及ぼし、最も重要な薪材の発熱量の多大な損失を招くから、比較的腐朽し易いカバ材にあっては特に注意すべき点である。

以上至極概念的に述べたが要するに、屋外環境は、気温、湿度、風力、雨量等に直接しかも強く影響されるから、野放図に乾燥を行うのはいけない。やはり合理的に行う様種々の条件を知るべきだと思う。

然し乍ら結果にも現われた如く自然環境的因子は相互に複雑な影響を及ぼし合っているために、期待程明確に結果数値を得る事ができなかった様に考える。

薪材の乾燥を合理的に行うためには、一応次の諸点を考慮されると良いと思う。

大体、春期に伐採したものを冬期までに良く乾燥しあげる事を目的として

イ、積み込みに際しては、少々労力を要しても、大割にしてから積む方が丸太のままより遙かに有利であり、本実験に於いても或点までは大割材は丸太材の 2 倍の乾燥効果を見た。

ロ、長さの影響は殆ど考えられないから、木部露出面の割合を多くする事が必要である。

ハ、複雑な気象条件下での屋外乾燥では、比較的短期間で繊維飽和点以下の含水率を得る事は大変困難な様である。

本試験に於いても屋外乾燥約二ヶ月で急激に乾燥効果が低下したが、大割材ではこの時 40% 前後即ち繊維飽和点近くであるが、丸太材に於いては尚 47% 位の含水率を示して居り、しかも以後の乾燥の余り期待できない状態にある。

終りに

本実験を行うに当り種々と御教示、御援助を賜った丹羽室長、小野寺技師に深く謝意を表します。

尚、木取実験等で御援助を願った橋本博和氏、鈴木光雄氏に厚く御礼申し上げます。

又、供試木に関して御配慮賜った佐野工場長に紙上乍ら厚く御礼申し上げます。

（指導所研究部）