

スギ間伐材のパルプ化について

宮崎大学農学部 河 内 進 策

1. ま え が き

近年わが国の木材需要の伸びは著しく、建築用材、パルプ用材、土木工用材を中心に増大をつづけている。それとともに国内産材のみでは供給できず年々、南洋材、北洋材など海外に依存する割合も高まっている。パルプ用材も昭和75年には海外依存度が約5%にもなると見込まれている。

我々は、パルプ用材の不足と、木材の高度利用の観点から、その経済的な利用価値が問題となっている間伐材の小径木、ことに南九州に多量に植栽されているスギ材のそれについて、パルプ化を行ない、スギ小径木のパルプ用材としての適否について検討するための初歩的知見を得ようとした。

2. 試料の選択と調整

試料木は、宮崎大学田野演習林のスギ造林地より間伐材として10年生材を5本、20年生材を3本、30年生材を3本、また標準木として50年生材1本を選定して伐採した。いずれも優勢木のうち1級木程度を選んだ。

伐採時の平均の樹高、胸高直径はそれぞれ50年生23.4m、25.5cm、30年生12.4m、18.9cm、20年生11.2m、14.6cm、10年生7.6m、9.0cmであった。

これらの原木のそれぞれ胸高部および10年生の胸高部と同径の部位（同径部）および木末の先端部の3か所から厚さ30mmの円盤をとり、これら繊維方向に30mm接線方向に20mm、半径方向に3mmのチップを調整し、パルプ化に供した。

3. 方 法

蒸煮 ここでは、現在一般的に用いられている硫酸塩法（クラフト法）によるパルプ化を試みた。蒸煮条件は、活性アルカリ 30g/l、硫化度25%、液比5とし、チップ400gをオートクレーブ中で蒸煮した。最高温度170℃、最高温度への到達時間および、保持時間をそれぞれ90分とした。この蒸煮は、各々の試料について6回行なった。蒸煮終了後、パルプは水洗し、ビーターで解繊し、フラットスクリーンで選別したあと、風乾して精製収率を求めた。

叩解 精製パルプを濃度3%としてボールミル中で叩解した。そのさい経時的にカナダ標準型フリーネステスターで濾水度を測定し、その値が約50mlまで叩解を継続した。

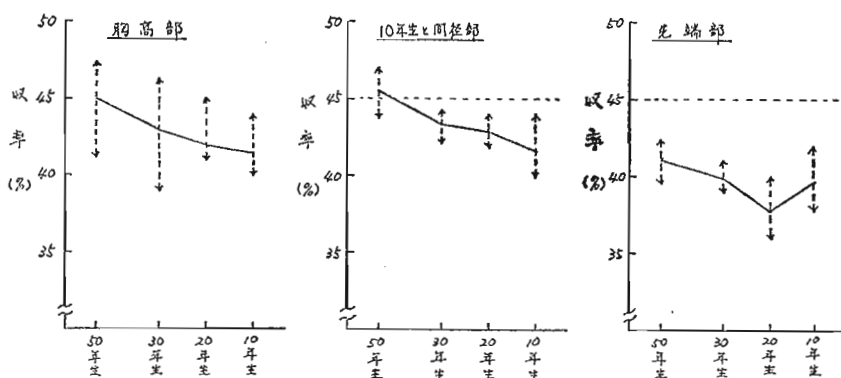
強度試験 叩解されたパルプからシートマシンで秤量約100g/m²のパルプシートを作製した。各々の試料について、それぞれ6枚のシートを調整し、強度試験に供した。

強度試験にはショッパー型紙引張り試験機、ミューレン型破裂度試験機、およびエルメンドルフ引裂試験機を用いた。

4. 結果および考察

(1) パルプ化収率について

スギ材の樹令とパルプ化収率との関係を各部位ごとに第1図に示した。それぞれの試料について収率にかなりのバラツキが認められるが、その平均値について



第1図 スギの樹令とパルプ化収率

比較すると、胸高部および、同径部では50年生で約45%の収率を示すのに対して、樹令が若くなるにつれて収率は低下している。また先端部ではいずれの場合にも前二者に比べ大きな収率低下がみられる。スギ材の場合髓から10~15年輪までの木部は未成熟材であるといわれ、成熟材に比較し密度が小さく、繊維長も短かく、セルロース含量も少ないとされている。またクラフトパルプ化収率やアスプルンドパルプ化収率なども低いことが報告されている（坂田等、および又木等いずれも第17回木材学会、1967年）。本実験の結果は、10年生材や先端部では全部、20年生、30年生では大半が未成熟材であると思われるので、これらの報告とほぼ一致するといえよう。（第1図）

従って、収率の面から考えれば、間伐材の樹令の若い材を、パルプ用材とする場合、かなりの収率低下を覚悟する必要があると思われる。

(2) 叩解性について

精製パルプをフリーネス約50 μ までボールミルによって叩解したときに要する時間を測定したところ、樹令と叩解時間の間には一定の関係が認められず、ほぼ300~500分の叩解時間を要することがわかった。50年生アカマツ辺材から同様の条件で得たパルプの叩解時

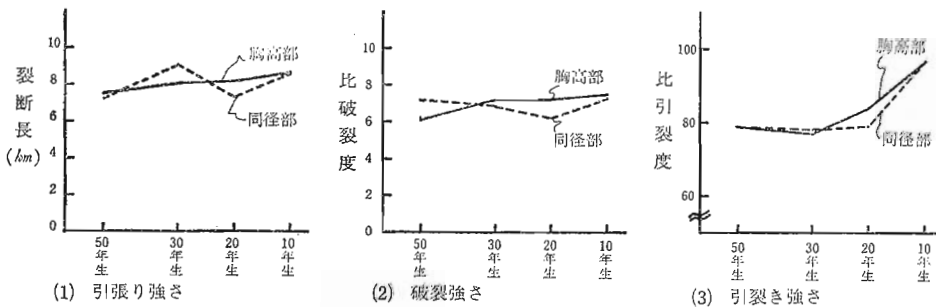
間は190分で、スギ材からのパルプは、アカマツ材からのそれにくらべ、かなり叩解時間を必要とし、叩解性はかなり劣ると思われる。

(3) 強度試験について

強度試験の結果について図2に示した。図からも明らかのように、引張り強度、破裂強度においては、樹令による差異はほとんどないが、若いものの方がやや優るような傾向を示し、また引裂き強度については明らかに10年生材が優っているという結果を示した。

坂田ら（前出）は、未成熟材よりのパルプの強度について、叩解前においては、成熟材より劣るが、叩解後には、むしろ優れているという結果を得ている。これについて未成熟材パルプは繊維長は短い、十分に叩解した後は繊維長の強度に対する影響は小さくなり、むしろ繊維細胞の膜厚が薄く、膨潤性が大きいことによって繊維間の接着強度が高くなるためとしている。本実験結果もそれを支持していると考えられる。

従って、間伐材の未成熟材を多く含むものから得られるパルプの強度は、正常材にくらべ、ほとんど同じか、むしろ優れていると考えられ、強度的にはほとんど問題がないといえよう。



第2図 スギ間伐材より得られたK.P.の強度試験

5. ま と め

宮崎大学演習林産のスギを樹令ごとに選別伐採し、クラフトパルプ化を試み、パルプ化収率、叩解性および強度試験を行なった。その結果、樹令の若い材よりのパルプは強度的には、正常材に比して、ほぼ同等か

むしろ優れているという結果を得たが、収率がかなり低下し、パルプ用材として利用する場合、収率と強度のどちらに重きをおくか、収率をカバーするだけの強度の上昇があるかの判断のちがいでによって、評価が異なってくるものと推察された。