

## スギ間伐材の坑木利用への可能性について

熊本大学教育学部 大 迫 靖 雄

### 1. はじめに

スギ、又はヒノキなどの人工造林における間伐については、すでに多くの人々によってその問題点が指摘されている。さらに、間伐材の利用法についても種々の研究結果が発表されている。しかし、木材の有効利用、ならびに木材の新しい利用法も含めて間伐材についての研究は今後とも必要であろう。

本報ではスギ間伐材の利用法として、坑木への利用が可能か否かを検討した。坑木には従来から木材の丸太が利用されてきた。その樹種は多種であるが、雑木すなわちシイ、カシ類を主体とする広葉樹が利用されている。それらの雑木は九州では、主として南九州を中心とする常緑照葉樹林から得られる。しかし、昨今人工造林の発達により、多くの照葉樹林がスギを中心とする針葉樹人工林へと移行した結果、これらの坑木が手に入りにくくなってきた。そのため、スギを中心とする針葉樹で坑木をまかなおうとする傾向がみられる。しかしながら、使用されたスギ間伐材は折れやすいなど坑木としての利用に疑問が寄せられていた。そこで、従来から使用されてきた雑木と比較しながら、スギ間伐材が坑木として利用できる可能性について検討することを試みた。

### 2. 実験および実験方法

〔供試木〕：坑木用間伐材の中から、生長量の異なるスギ丸太3本、および従来から坑木用として使用されている雑木の中から、比較的その量が多いといわれているコジイ、タブを供試木とした。供試木の直径と年輪数を表-1に示す。なお、ここで用いられた供試木はすべて、熊本県八代市周辺で採集された。

表-1 供試木の直径および年輪数

	直径 (mm)		年輪数	
	末口	元口	末口	元口
スギNo.1	69	96	22	31
スギNo.2	65	89	5	7
スギNo.3	75	102	19	26
コジイ	57	71	5	8
タブ	62	70	13	17

〔年輪幅、含水率、比重〕：JIS Z 2102 に準じた測定を行った。

〔曲げ試験〕：JIS Z 2113 に準じた中央集中荷重方式による曲げ試験を行った。なお、試片寸法は15×15×250 mm、スパン長210 mmとした。曲げ試験はテンシロンUTM-4-200 および、附置記録計を用い、曲げ荷重-たわみ量を自記させた。

### 3. 結果および考察

本報で使用した供試木は表-1に示したが、通常坑木として使用される範囲のものを用いた。しかし、年輪数に大きな差がある。特に、スギ間伐材のうちNo.1、3と2の間には大きな差がみられ、同じ間伐材でも生長量が異なる。これらの供試木について、曲げ強度の平均値を表-2に示す。

表-2 供試木の曲げ強度

	比重	平均年輪幅 (mm)	含水率 (%)	曲げ強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
スギNo.1	0.42	1.8	15.8	734
スギNo.2	0.41	6.6	15.3	601
スギNo.3	0.42	1.5	17.2	700
コジイ	0.49	4.9	16.4	738
タブ	0.63	1.8	17.0	850

本表では、曲げ強度はスギNo.2が低い値を示している。また、タブはスギより高い値を示すが、コジイは本試験に限ってみれば、スギNo.1、3と大差ないことを示している。まず、スギ間伐材について検討する。3本の供試木中最も低い値を示したスギNo.2をみると、表-1から明らかのように樹令が低い。樹令の低い未成熟材の性質は不安定<sup>1)</sup>で、しかも強度的にも劣ることが明らかとなっている<sup>2)</sup>。スギNo.2は未成熟材からのみ成り立っている。したがって、このような結果は未成熟材によると考えられる。さらに、すでに成熟材を含むNo.1、3の場合はNo.2と同様未成熟材のみからなるコジイとあまり差がないといえよう。ところで、スパン長90cmの丸太から求められた三井三池製作所による坑木の曲げ破壊荷重と直径の関係を図-1に示す<sup>3)</sup>。本図は雑木とスギの間に大きな強度差があることを示している。なお、本図中雑木の樹種の内訳は示

されていない。しかし、納入業者によると坑木はシイノキ(コジイ, イタジイを含む), タブなど特定の樹種が大部分を占めるとされている<sup>4)</sup>。さらに、スギの

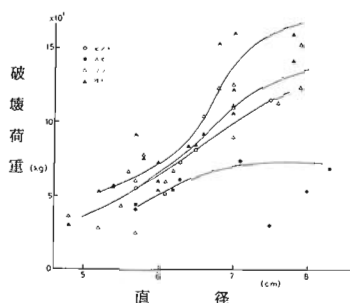


図-1 坑木の曲げ破壊荷重<sup>3)</sup>と直径

間伐材についても樹令, 年輪幅, 含水率, 比重など必要なデータが全くないため, 原因を詳細に検討することはできない。また, 図-1は坑木の直径が大体50~80mmの範囲を示すが, 一般に坑木は55~65mm程度の直径を持つものが多いとされている<sup>4)</sup>。そこで, 本報で得られた強度値をもとにした丸太径に対する破壊荷重の推定値を本研究で使用した供試木に対して図-2に示す。

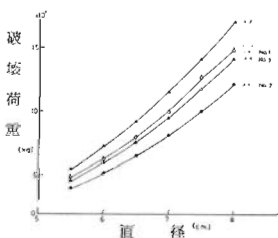


図-2 曲げ強度<sup>5)</sup>より計算した坑木の破壊荷重と直径

今, 坑木に使用される雑木の直径が55~65mmとすれば, 例えば65mmの直径のタブの場合, 強度値としてはスギNo.2では75mmの直径のものにほぼ対応する。さらに検討するため, 坑木に使用される可能性があるアカガシ, コジイ, スダジイ, タブ, スギの曲げ強度<sup>5)</sup>から求めた各直径に対する破壊荷重を表-3に示す。本表は破壊荷重の最も大きなアカガシと比較しても, スギの場合, 直径が15mm大きくなれば対応できることを示している。ただ, ここで用いられた値は欠点のない材料試験から求められた値であり, 実際使用する状態とは異なることが考えられる。

また, 本報の場合, 試片の形状が小さい。したがって, 形状による効果<sup>6)</sup>からやや大きな値を示すことが考えられる。しかし, 曲げの場合, 形状の効果は少ないとする報告<sup>6)</sup>もある。それらを考慮しても, 直径の大きさ

表-3 直径に対する破壊荷重 (Kg)

	直径 (cm)					
	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
スギ	424	551	701	875	1,076	1,307
スダジイ	587	763	963	1,211	1,490	1,809
コジイ	456	594	755	942	1,159	1,407
タブ	456	594	755	942	1,159	1,407
アカガシ	782	1,018	1,284	1,615	1,987	2,412

が15mm以上大きなものを使用すれば, スギ間伐材は坑木用雑木にほぼ対応できるといえよう。

以上, 強度について述べたが, 坑木としては強度以外の特性も必要となる。それらの資料とするため, 荷重-たわみ曲線を検討する。本報では, タブは破壊荷重に至ると一気に破壊した。これに対して, スギは荷重が最大に達した後, 徐々に破壊が生じた。また, 破壊荷重に達するまでのたわみ量はスギが大きく, 特にスギNo.2はタブの約3倍を示した。また, 長期間の使用を考えると腐朽の問題がある。一般に広葉樹は針葉樹より耐久性が劣る<sup>7)</sup>。そして, 通直性も針葉樹が優れている。さらに, 量的にも同等の大きさのものを多量に供給できる間伐材は有利といえよう。

#### 4. おわりに

本報で用いたスギ間伐材は, 生長のあまり早いものは強度が劣る結果を示した。しかしながら, 通常坑木として使用される広葉樹より10~15mm直径の大きなスギ間伐材を使用することによって, 強さの問題は解決できると思われた。さらに, じん性, 耐朽性はスギが優れている。また, 供給源も雑木よりはるかに豊富なことなどから, スギ間伐材は坑木として使用可能であるといえよう。最後に, 資料の使用を許された三井三池製作所に謝意を表する。

#### 引用文献

- (1) 島地 謙他: 木材の組織, 森北出版, 東京, 1976
- (2) 渡辺治人: 木材理学総論, p. 602, 農林出版, 東京, 1978
- (3) 三井三池製作所三井工場: 私信
- (4) 高原本材KK: 私信
- (5) 林業試験場編: 木材工業ハンドブック, 丸善, 東京, 1975
- (6) 北原覚一: 木材物理, 森北出版, 東京, 1967
- (7) 農林省林業試験場木材部編: 世界の有用木材 300種, 日本木材加工技術協会, 東京, 1975