

# カラマツの幹曲りと施業

県林業課森林計画係と各地方事務所及び当所とで進めている「人工林の生長予測調査」の中で、カラマツの幹曲りについて調査することができた。この幹曲りについては今まで、カラマツはもとよりスギやヒノキについても報告例はあまりみない。このような貴重な調査試料を基にカラマツの幹曲りにかかわる要因の解明及びカラマツの生育過程での幹曲り等について検討を試みたのでその結果の概要を報告しあわせて幹曲りを施業の面から考えてみたい。

## 調査試料

調査試料は各地方事務所（上・下高井、下水内及び埴科地方事務所管内を除く）からの試料30点で、林齢等は次のとおりであった。

林齢	19～70年
平均胸高直径	13～47cm
haあたり本数	120～1400本
傾斜角度	2～40度
標高	630～1820m

なお、現地調査では環境要因として地形、斜面形状及び傾斜方位が調査された。

## 幹曲りの種類と曲り量

幹曲りはいろいろな形で発生しているが、本調査では、幹曲りを根元曲り、C字曲り及びS字曲りの3タイプに大別して考えた。

根元曲りは胸高付近から下部に曲りのみられるもので、曲り量は根元曲り指数（図-1）で表わした。

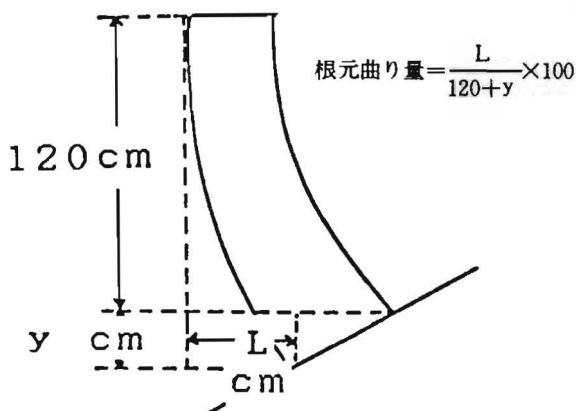
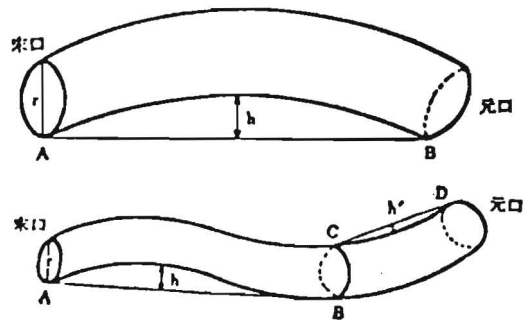


図-1 根元曲り量(指数)の計算

C字曲りは幹がC字形に曲ったもので、曲り量は、内曲面の最大矢高(h)と末口径(r)との比( $h/r$ )で表わした。(図-2)

S字曲りはS字形の幹曲りで、二つの内曲面の最大矢高(h、h')と末口径(r)とから曲り量を計算した。(図-2)



- C字曲り  $r$  = 丸太の径  $h$  = ABを結んだ内曲面の最大矢高  $\text{曲り}\% = (h/r) \times 100$
- S字曲り  $r$  = 丸太の径  $h$  = ABを弦とする曲りの最大矢高  $h'$  = CDを弦とする曲りの最大矢高  $\text{曲り}\% = \frac{h+h'}{r} \times 150$

図-2 C字・S字曲り量の計算

## 幹曲りの解析

幹曲りはどのような原因によって発生するのか、その原因はわかっていない。そこで、幹曲りを生じている林分の環境要因や林分密度などの林分構成要素との関連性を解析してみることにした。

図-3は幹曲りの種類ごとの曲り量と各要因との相関係数を示している。この相関係数は正負にかかわらず大きいほど両者の関連性が高いと考えてよい。

(1)根元曲り量…相関係数をみると林齢、平均胸高直径、haあたり本数、傾斜角度、収量比数等が比較的相関が高い。正の符号は根元曲り量と各要因との間において各要因の値が大きくなるほど曲り量も大きくなる関係を示し、負の符号は各要因の値が大きくなると曲り量は小さくなる逆の関係にあることを示している。これで見ると、haあたり本数や収量比数が多い場合（こんでくる）、あるいは、傾斜角度が大きくなる（急傾斜）と根元曲り量も大きくなる結果となった。反対に、負の相関を示した林齢や平均胸高直径は大きくなるほ

ど曲り量は小さくなる。

これらの結果をもとに、重回帰分析結果も加えて根元曲り量と各要因との関係を要約すれば次のとおりであった。

- ①林齢が同じなら急斜面の林分ほど曲り量は大きい
- ②急斜面の林分でも高齢になればなるほど曲り量は小さくなる。
- ③地形（集水形、拡散形など）や斜面形状（下降斜面、上昇斜面など）、斜面方位、地位などは曲り量に影響を与えていない。

(2) C字曲り量…正の相関の高いものにha当たり本数、収量比数があり、負の相関の高いものに平均胸高直径、標高などがある。(図-3)

結果を要約すると次のとおりであった。

- ①林分密度が高いほど曲り量は大きくなる。
- ②標高が高い林分ほど曲り量は小さい。
- ③斜面傾斜角度とはほとんど関連性がみられず、同じように地形、斜面形状、方位、地位ともにC字曲り量に影響を与えない。

(3)S字曲り量…正の相関の高い要因にC字曲り量と同じ要因のha当たり本数、収量比数がみられ、負の相関の高い要因に林齢と平均胸高直径があった。(図-3)

結果の要約は次のとおりである。

- ①林分密度が高いほど曲り量は大きい。
- ②高齢になるほど曲り量は小さくなる。
- ③斜面傾斜角度や地形、斜面形状、方位、地位などはほとんど影響を与えていない。

以上のような幹曲り量についての解析の他に、林分内での幹曲り種類別発生頻度について検討したが、その結果は次のとおりである。

- ①根元曲り木の林分内発生頻度は斜面傾斜角が大きくなるほど大となる。また、高齢林になるほど発生頻度は小さくなる。
- ②C字曲り木の林分内発生頻度は、林分が高齢になるほど小さくなる。
- ③S字曲り木の林分内発生頻度は、林分が高齢になるほど小さくなる。

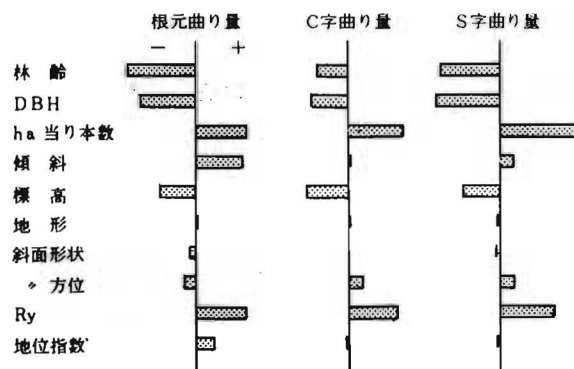


図-3 幹曲りの種類と各要因との相関係数

### 幹曲りと施業

枝打ちなどにより無節の材を生産したとしても幹に曲りが生じていれば、材価の低下はまぬがれない。たとえば、末口径14~30cmの丸太で曲りが10%以上あれば、2等材以下の材になってしまう。

このように、幹曲りを小さくするような施業を考える上で重要なことは、幹曲り量と幹曲り木の発生頻度の両方を考慮しなければならない。

そこでまず、これらの幹曲りがそこから生産される丸太の曲りによる等級別生産量にどう影響しているか検討したところ、次のような結果となった。すなわち、丸太の等級が2等級以下の低級丸

太が多く生産される場所では、根元曲り量及び根元曲り木の発生頻度が大きく、しかもC字曲り木及びS字曲り木の発生頻度が大きかった。

これらのことから、施業上考えられることは、

- ①根元曲りをできるだけ生じさせないこと、すなわち、急斜地の造林はさける。すでに急斜地にある林分は伐期をできるだけ長くし大径級の丸太生産施業を考える。
- ②C字曲りやS字曲りについては、曲り量よりも曲り木の発生頻度が問題となるが、これは適度な密度調節によって小さくすることができるので、除間伐等の実行が大切である。

(造林部 武井)