

# 土木資材としての木材の耐朽性

岩手県林業技術センター 主任専門研究員 多田野 修

## 1 はじめに

近年、公共事業を中心とした土木工事において間伐材等木材を利用しようという機運が高まってきており、土木用資材として木材が利用される機会が増えている。

土木工事では、これまではコンクリートや金属などが主に使用されてきた。環境という観点から見た場合、これらは生産過程で大量のエネルギーを必要とするため、環境負荷の大きい資源といえる。一方木材は、生物資源であるため環境負荷の小さい資源といえる。更に木材利用の推進は、現在厳しい経営状態にある林業・木材産業の振興という点においても重要な施策となっている。

しかし、木材はコンクリートや金属にはどうしても対抗できない弱点を有している。それは、生物資源であるがゆえに腐朽被害を受け、一定の年数を経過すると、当初の性能を維持することが困難となるという点である。

今回は、木材を土木資材として利用するための重要な条件である木材の耐用年数の評価を目的として、過去に県内で施工された木製構造物を対象とした腐朽調査を行った。さらに、その結果を踏まえ、木材の耐朽性を考慮した木材利用構造物の試作試験を行った。

## 2 腐朽調査の方法

腐朽調査は、過去に県内で施工された 239 箇所の治山工事施工地の木柵工杭材を対象として行った。調査は、1 箇所当たり 10 本の杭材について、ピロディンという機械を用いた調査と、目視による腐朽被害度の判定で行った。

このピロディンという機械は、機械後部を押すと、ストッパーが外れ、直径 2.5 mm の鋼製のピンが、バネにより一定の力で木材中に打ち込まれる構造になっている。木材は、腐朽が進むと材が柔らかくなるので、このピロディンの打ち込み深さによって、木材の腐朽度を客観的に評価することができる。なお、ピロディンによる調査は、杭材の位置で腐朽度の進行状況が異なることが予測されたため、腐朽が最も進行すると考えられる地際部と、進行が遅いと考えられる地上部の 2 箇所に対して行った（写真-1）。

目視による腐朽被害度は 0（健全）、1（部分的に軽度の腐朽）、2（全面的に軽度の腐朽）、3（二の状況の上に部分的に激しい腐朽）、4（全面的に激しい腐朽）、5（破壊）の 6 段階（写真-2）に区分した。

木材腐朽の進行に関しては、使用環境が大きく影響するが、今回の報告では、これらの細かな分析は行わずに、木材の耐用年数を、

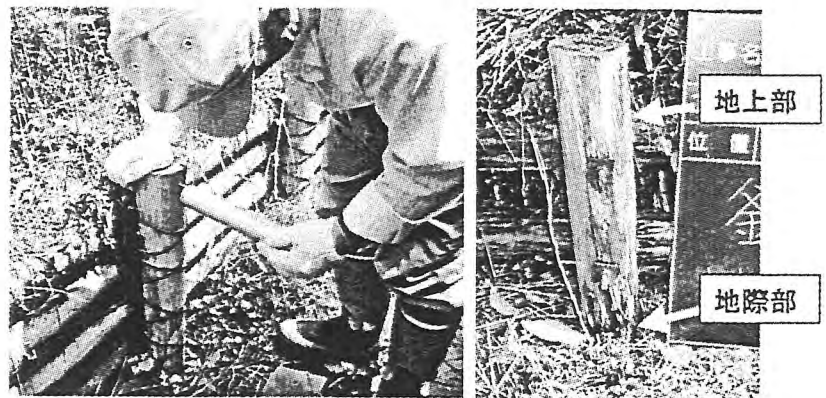


写真-1 腐朽度測定状況(ピロディン)

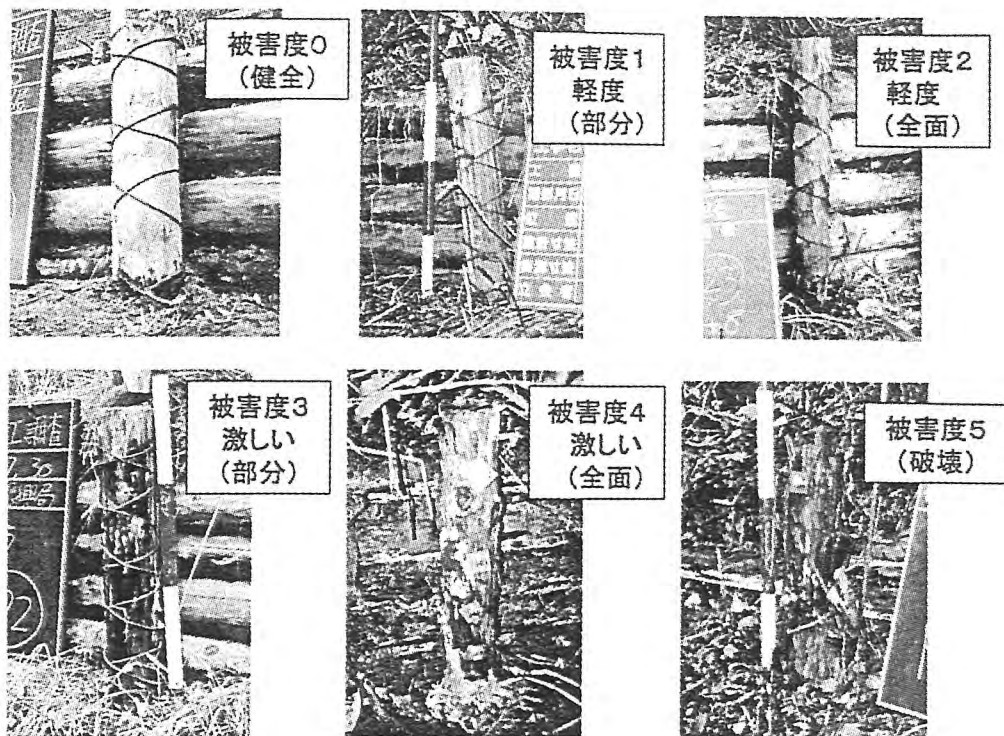


写真-2 目視による腐朽被害度判定

目視による腐朽被害度とピロディン打ち込み深さから推定した。なお、杭材に使用されている樹種は、ほとんどがカラマツ（無処理）であったが、中にはアカマツやスギが使われているものもあった。また、杭径は10cm前後であった。

### 3 腐朽調査の結果

#### (1) 部位別腐朽進行状況

一般に、木材腐朽の進行については、今回の杭材のように地面に接するものについては、腐りやすい水分条件が維持される地際部が早いと言われている。今回の調査でも、地際部と地上部とを比較すると、やはり地際部のピロディン打ち込み深さが大きく、おおよそ1～2年腐朽の進行が早いことが

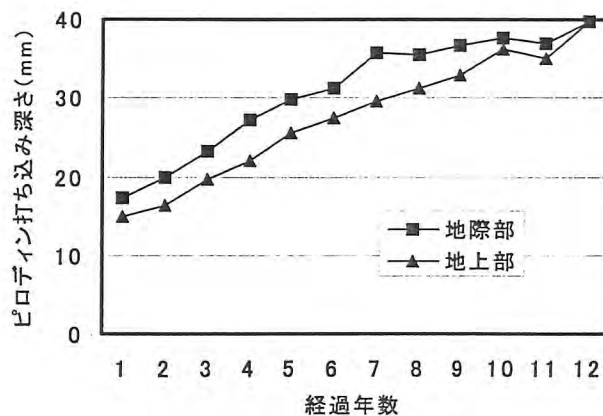


図-1 経過年数とピロディン打ち込み深さとの関係

分った(図-1)。このことは、今回のように地面に接する形で木材が使用される場合、木材の耐用年数は、地際部の腐朽状況により決定されることを示すものである。実際、腐朽の進行により破壊に至っている事例を見ると、地際部の断裂という形態をとっているものがほとんどであった。

#### (2) 目視被害度による耐用年数の推定

目視による腐朽被害度により腐朽による木材の耐用年数を推定する場合、使用の限界をどこに設定するかが難しい点である。今回は安全側に考えて、部分的にでも激しい腐朽が入ったと判断された目視被害度3を使用限界と考えた。これをもとに図-2から耐用年数

を判断すると、平均して約6年経過時点で耐用年数を迎えると推定された。なお、この耐用年数はあくまでも目安であって、実際には、同じ6年経過時点でも、写真一3に示すように、使用環境により腐朽の進行が大きく異なるのが現状である。

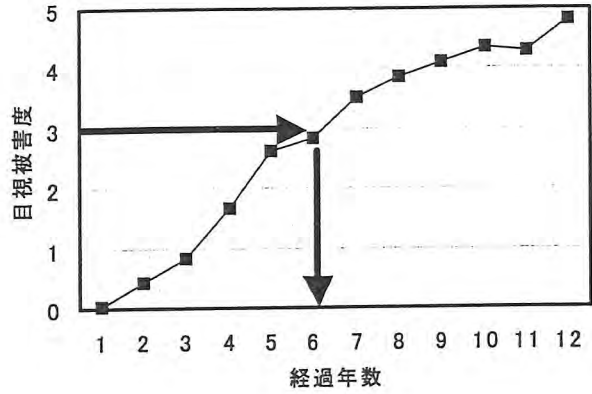


図-2 経過年数と目視被害度との関係



写真-3 木材の腐朽状況(経過6年目)

(3) 耐用年数到達時点でのピロディン打ち込み深さ

先に述べたように、木材の耐用年数の設定をどこにするかという問題は残っているが、今回暫定的に決めた目視被害度3を使用限界とした場合、客観的な指標としてのピロディン打ち込み深さは、図-3からおおよそ32mmであった。

4 木材利用構造物の試作試験

木材腐朽の進行は、木材を地面に接する形で使用した場合、地際部で早いことが前述の調査の結果明らかになった。このことから、木材を土木用構造物に使用する場合は、地際部を避けて利用することが、耐久性(耐用年数)を考慮した木材の利用方法であると考えた。

そこで今回は、腐朽の進行の早い

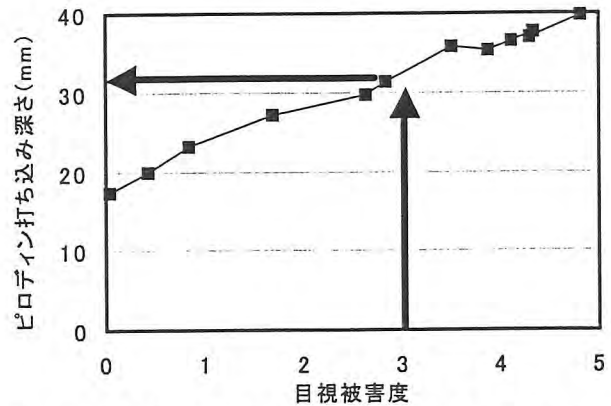
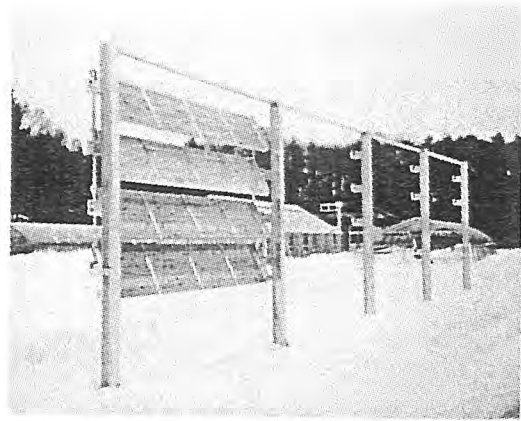


図-3 目視被害度とピロディン打ち込み深さとの関係

地際部は木材以外の資材を使用し、木材は地上部に利用する構造物の試作試験を行った。試作したのは、写真－４に示すような防雪柵である。一般に使用されている防雪柵は、全ての部材に鋼材が使用されているが、写真のものは、防雪盤に無処理材（アカマツ、カラマツ、スギ）を使用している。今回の試作試験では、無処理材のみを使用した。防腐処理を併用すれば、更なる耐用年数の向上が期待できる。



写真－４ 木材利用による防雪柵の試作試験

## 5 おわりに

木材の耐用年数に関しては、これまで経験的には知られていたが、今回のように一定の基準により県内全域を調査した事例はなく、今回の調査により、木材を土木資材として設計・維持管理する上で重要な耐用年数に関する基準が明らかとなった。

土木用資材への木材の利用を更に推進するためには、木材の特性である「腐りやすい」という性質を十分把握した上で、適切に利用していくことが、資材としての信頼性を高める上からも重要である。木材の土木用利用に関しては、腐ることを前提とした仮設的な用途、あるいは、定期的な維持管理ができるものに使うのが理想的である。治山工事においては、古くから緑化や植樹により、山林を適正な状態にもどすための補助資材として木材を使用してきた。木材は一定期間経過した時点で腐ることにより、その後の森林施業の障害とならないため、この使い方は、木材の特性を良く理解した適正な使い方であると考えられる。木材の「腐りやすい」という特性は、耐朽性の面では確かに弱点であるが、使い方によっては長所でもあるといえる。

木材腐朽は使用環境により大きく異なることから、使用環境が木材腐朽に及ぼす影響の評価が今後の課題である。