

木の知識

1 木材の特徴

木は人間の精神的、身体的、社会的な感覚に人間的な温かみを持って寄り添ってくれます。元々生物である木材を使用するのが一番気持ちを落ち着かせ、心も身体も温かく感じられます。

木材には優れた断熱性があり、体から必要以上に熱を奪う事はなく、触れると温かさがあります。また、目に有害な紫外線を吸収し、ほとんど反射しない為、眩しすぎず心地よい素材です。

木は鉄やコンクリートに比べて再生可能な資源

鉄は鉄鉱石と溶鉱炉がなければ生産できませんし、有限の素材です。

コンクリートも原材料のセメントや砂、砂利などが有限の材料です。

現在リサイクル法が制定されて砂利などは再生利用されるようにはなりましたが、まだまだ有効に再生できる状態にはありません。

その点、木は、製品化されたものでも、再生利用できますし、新素材でも使用すればするほど私たちの社会環境が活性化されます。その上、山林資源が再生されて、エコライフが推進され良いことづくめのサイクルになるのです。

木材は二酸化炭素の貯蔵庫とも言われ製造時エネルギー消費の少ない環境にやさしい資材です。

2 木材の性質

生材、湿潤材は、細胞壁に物理化学的結合力で吸収されている結合水と呼ばれる水分と、それ以外の隙間等に液体として存在する水分（自由水）がある。自由水が存在せず、結合水のみが存在する状態の含水率を繊維飽和点と呼び、普通25~30%の範囲にある。自由水の量が変化しても、木材は収縮しないが、細胞壁に結合して木材を膨張させている結合水がなくなると、つまり繊維飽和点以下になると、蒸散した水分に比例して木材は収縮する。

木材は収縮する場合、長さ方向と半径方向（柎目面）と切線方向（板目面）では各々収縮率が異なる性質がある。長さ方向はほとんど収縮しないが、生材~全乾までの収縮率は柎目面及び板目面においてそれぞれ約5%と10%である。

この収縮率は樹種によっても異なるが、傾向は同様である。

このように収縮率に異方性があるため、さまざまに木取りされた個々の木材は、これに対応した寸法収縮をする。寸法形状変化の例を図1-1に示す。

製材品は商慣習上、挽き立て寸法の表示で流通している場合が多い。したがって表示寸法の製材品の実寸は、これに満たない場合が多い。また加工時に寸法精度良く作製しても、施工後ではその後の乾燥により収縮しているのが普通である。

調湿作用

木の最大の特長は他の材料にはまったくない、調湿性があることです。

室内の空気が湿っていれば、その空気を吸い取って湿度を下げてくださいし、空気が乾いていれば、木から水分を放出して室内の湿度を上げてくれます。つまり、室内の湿度を安定させてくれるのです。

加工がしやすい

ご存知のように鉄は鉄工所など専用の加工機がある工場でなければ、加工することは不可能ですし、コンクリートは型枠などの入れ物を作らなければ造りだすことが出来ない素材です。それに比べて木は簡単な道具で加工することが出来る上、出来た製品を取り替えたり、加工したりすることが出来ますし、補強や補修もできる実に加工性に優れていることが他の素材にはない特徴といえます。

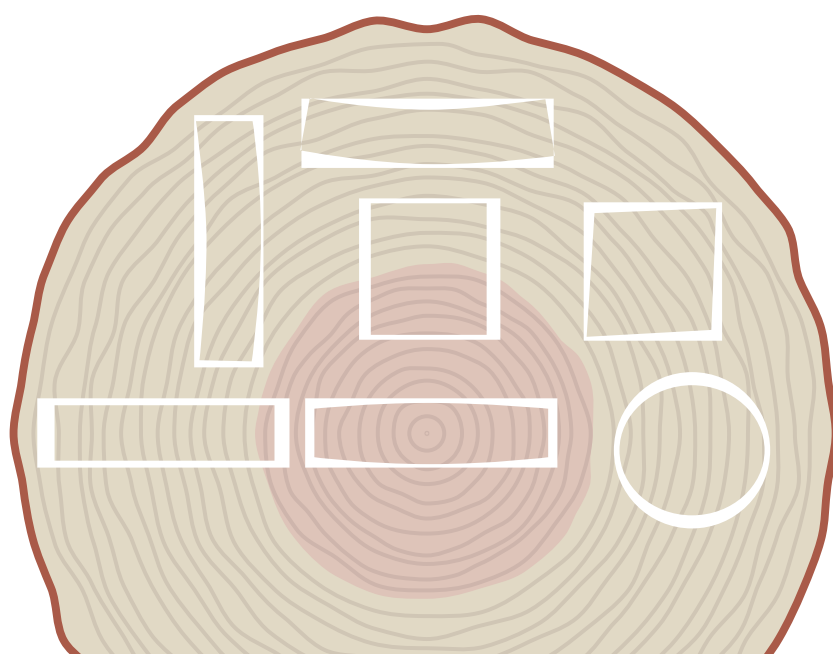


図1-1 木取り断面と収縮方向（Wood handbook より）

3

木材の耐朽、耐蟻性

野外に設置された木製品の耐朽、耐蟻性は、組織構造、比重、硬さ等の物理的性質や、その材の含む化学成分によって左右される。従って、木材は樹種によって耐朽、耐蟻性が異なり、かなり長く持つものもあるが、基本的には腐朽、蟻害を受けるので、公園施設に使用される木材は安全性を重視して、防腐、防蟻の木材保存処理を行い使用しています。

辺材と心材の耐朽性

木材の耐久性は、耐朽性（腐朽に対する抵抗性）に支配される。耐朽性の差は樹種によってもあるが、それよりもまず辺材か心材かによって異なる。木材の耐朽性に大きく影響している化学成分は、フェノール類、トロポノイド、キノイド、スチルベン類及び蠟物質、テルペン類等であるが、これらの物質は一般に心材に多く蓄積されており、辺材には少ない。また、物理的には心材は様々な物質が充填されているため水分の通路も閉息しているのに対して、辺材は水と空気の通導もよい。これらの理由により、一般に辺材は心材に比較して、耐朽耐蟻性が小さい。

公園施設に使用する木材は、通常断面の大きいものが多いため、心材のみで作成することは難しく、辺材

と心材が交じったものが使用される。従って耐朽性の高い樹種を使用する場合でも辺材部の防腐処理が必要である。

木材の耐朽性を調査する方法に、杭を野外に設置して、自然に腐朽させる現実的な方法がある。農林水産省森林総合研究所（旧林業試験場）で測定された、素材の辺材と心材の耐用年数を参考に示す。

辺材と心材の杭試験による耐用年数

樹種	心材	辺材
スギ	6	4.5
ヒノキ	7	5
ミズナラ	6.5	3.5
ケヤキ	7.5	2.5

樹種の耐朽性

樹種の耐朽性を比較する方法として、室内的には白色腐朽菌のカワラタケと褐色腐朽菌のオオウズラタケにより、強制的に腐朽させて調べる方法がとられている。しかし現実の腐朽は、風雨による劣化と、様々な菌類の複合アタックによるものであるから、最終的総合評価は、野外に設置した杭の腐朽度測定によって行われている。野外試験ではシロアリの被害も同時に受けるが、腐朽よりも頻度が少ないので、両方の被害を

合わせたものが被害度として計測されている。野外での杭による試験においては、当然地際（接地部分）が最も早く被害を受けるので、この部分の耐朽、耐蟻性を測定していることになる。

辺材については、樹種毎の耐朽性はあまり差がなく、心材に比べて小さいので、通常心材の耐朽性が比較される。

	ウリン	イペ	アマゾンジャラ
			
属・科目	クスノキ科 広葉樹	ノウゼンカヅラ科 常緑広葉樹	アカテツ科 常緑広葉樹
原産地	インドネシア・ マレーシア	南米アマゾン川流域 ブラジル・アマゾン・パラ グアイ等	ブラジル
その他名称	ボルネオ アイアンウッド、 ビリアン	イペ・パオロパチョ、タベ ブヤ	マサランドゥーパマニルカ ラ
特性	ウリンは別名「アイアンウ ッド（鉄の木＝腐らない木）」 と呼ばれるように、抜群の 耐久性を持つ材です。	耐久性が非常に高く、木の 狂いも少ないことから、昔 から全世界で多く使用され てきました。	水にも強く、他の硬質系デッ キ材に比べアク落ちが少な いのが特徴です。
長所	耐久性はサイプレス、イペ と並ぶ、世界で最も高い耐 久性。安定供給。美しい木 目と深い赤褐色。	耐久性が非常に高く、木の 狂いも少ない。病虫害、シ ロアリに強い多数の公共工 事実績。	アク（樹液）が少なく、ウ リンに似た滑らかな木肌で、 仕上がりもとてもきれいで す。耐久性にすぐれている。 比較的安価です。
短所	ポリフェノールを多量に含 有しているため、水に濡れ るとこげ茶色の樹液がしみ 出てきて、水の流れ落ちる 部分や地面を焦げ茶色に染 めます。ウリンの樹液は数ヶ 月ほどで落ち着きますが、 汚れが付いてしまった場合 は基本的に漂白剤、中性洗 剤で汚れを落とす事が可能 です。木材が堅いため、加 工がしにくい。	木材が堅いため、加工がし にくい。価格が高い。	横反りが大きい材が、稀に ございます。樹液色多少あ り。加工性難。褐色が早い 干割れが有る場合があります が、使用上、強度上には 問題御座いませのでござ 承ください。（施工後発生す る場合も御座いますが使用 上、強度上には問題御座い ません。）

	スギ	ヒノキ	レッドウッド
			
属・科目	スギ科	ヒノキ科	スギ科セコイア属 針葉樹
原産地	日本	日本、台湾	アメリカ
その他名称			セコイア
特性	建築材、家具、割箸、造船 など用途の範囲の広い木材 です。 日本の代表ともいえる木材 です。	優れた性質をもつため、非 常に多くの用途に、しかも、 高品質な材料として使われ ます。	ソフトウッドとしては、最 も耐久性がある木材の一つ です。
長所	軽くて柔らかく肌さわりが 良い。 杉は細胞間の空間が大きい 為、多くの水分を吸収でき、 調湿作用に優れた素材。 素足へのなじみが良く、衝 撃の吸収性も高い為、リビ ングや子供部屋等のフロー リング材として最適。	淡紅色で辺材はほとんど白 色です。美しい光沢が出る とともに、特有な芳香があ り、心材の耐久性が高く、 しかも、よく長期の水湿に 耐えます。	伸縮性も少なく、長年にわ たり、美しい形状と安定性 を持ちます。卓越した耐朽 性もち、防腐・防虫処理 をせずに外部に使用できま す。
短所	心材と辺材の色の差は明らか で、ときには、黒くなってい るものがあります。このよ うに黒いものはクロジンと呼ば れ、美しいとはいえないので、 低く評価されています。さら にクロジンのスギは含水率 が高いので、利用上も種々問題 がおきます。	湿度を吸収したり、衝撃を 吸収するのは苦手。 高級素材なので価格は高め。 油分を多く含む為、塗料が 浸透しにくい。	雨に濡れるとタンニンが表 面に集まり、材が黒ずみます。

各樹種の心材の耐朽性（木材工業ハンドブックより）

耐朽性の区分	日本材	北米材、ソ連材	南洋材
極大 (野外で9年以上)			セラガンバツ、 ウリン
大 (野外で7～8.5年)	ヒノキ、ヒバ、クリ、 ケヤキ	ベイヒ、ベイヒバ、 ベイスギ	ボンゴシ
中 (野外で5～6.5年)	スギ	ベイツ	クルイン、ケンバス
小 (野外で3～4.5年)	モミ、アカマツ	ベイツガ	アピトン
極小 (野外で2.5年以下)	エゾマツ	スプルース	アガチス

4

耐久性向上技術（木材保存処理）

野外に設置された木製品の耐朽性は、木材の腐りやすさによって決まる。この、木材の持つ最大の欠点を改良し、耐久性ひいては安全性を高めるのが木材保存処理である。

保存処理方法

木材の保存処理方法には、様々な方法がある。通常は、最も簡易な表面処理法（塗布、浸漬法）とよばれる方法と、加圧注入法とよばれる処理方法が行われている。表面処理は薬剤を表面に塗るだけであるから、簡単であるが、風雨によって薬剤がなくなりやすく、処理後に生ずる乾燥割れにより未処理面が露出するから、処理の信頼性が小さい。ただし、加圧注入処理材であっても腐朽が早く始まる地際部分の付加処理や、すでに設置されていて、著しい乾燥割れを生じていたり、部分的に腐朽を生じている施設の補修方法として用いられる。

加圧注入処理は、薬剤が表面だけでなく、内部にも浸透しているため、乾燥割れが生じても無処理面が露出し難いので、野外使用での信頼性が高い。したがって、公園施設の木材の場合、この方法によって処理されていることが多い。

加圧注入法は保存処理方法として最も信頼性の高い方法であるが、含水率の高い材料や、元々液体の注入が困難な樹種に適用する場合は、期待するほど耐久性が向上しない場合もあるので樹種を選択、材料の乾燥に十分注意する必要がある。

平成3年に設けられた「薬品処理木質外構部材の製造基準」（日本木材保存協会）では、注入前の木材の含水率を30%以下にするよう定めている。

さんもく工業では、木材に加工を施した後、自社工場においてJIS A 9002（木質材料の加圧式保存処理方法）に従って加圧注入保存処理を行っています。