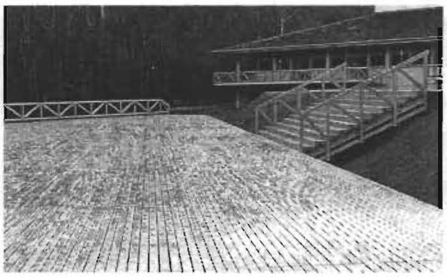
木材の耐久性（耐候性）試験について

1．内から外へ

カラマツ材も内装から外装に、あるいは野外に使われる例が増えています。従来の木レンガ、木製防音壁などに加えてバルコニー、野外デッキ、野外遊技施設などが目立っています（写真－1）。



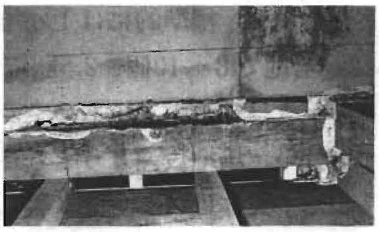
【写真－1】 野外デッキ　国立信州高遠少年自然の家

2．木材の劣化

屋外あるいは屋内でも台所・浴室などに木材を使用すると、一般的には好ましくない方向に変化、すわなち劣化してゆきます。

①変色　色やけで木材の色が濃くなったり、日当りのよい部分では塗料が色あせたり剥がれたり、水気の多い部分では黒色化したりします。

②腐朽　シロアリは有名ですが、寒冷地では建物の床下や壁体の内部に生じた結露によるナミダタケの被害があります（写真－2）。



【写真－2】ナミダタケに侵された床下（写真はナルコ薬品提供）

③寸法変化　これは劣化ではありませんが、木材が水分を吸収したり放出したりするために寸法が変化し、その結果部材に割れが生じたり部材間に隙間があいて雨水が侵入することもあるので、寸法安定性も劣化に密接な関係があります（写真－3、4）。

3．耐久性の対策は？

木材の劣化しにくさを耐久性といい、特に日光風雨などの自然の作用に対する抵抗性を耐候性といいます。

①腐りにくい樹種はあるのか？

ありますが…(表－1)。しかし生物材料である以上完全なものはあるはずもなく、また使用される環境にもよりますが、かつての東京駅の地下には基礎杭にカラマツ材が用いられていました（地下駅ができて、もはや杭は残っていないそうです）。

【写真－3】大断面集成材の建物の脚部　雨じまい（雨水のはけ）がむずかしい

②防腐剤によいものはあるのか？

ありますが…(表－2)。古くから定評のあるものにクレオソート油があります。鉄道の枕木や電柱に広く使われた実績があるのですが、色やにおいの点でどこにでも使うのは抵抗があります。北米、ニュージーランドなどではＣＣＡ（クロム・銅・ヒ素系）処理が一般的だそうですが、最近では環境によりやさしいとされるナフテン酸銅、ナフテン酸亜鉛があります。また最近多くのメーカーが木材保護剤を出していますが、まだ製品の歴史が新しいので、どれがすぐれているのか判断がむずかしいといえます。

【写真－4】 風雨にさらされる部分の変色

③設計上のくふうはあるのか？

建物のひさしを長くしたり土台の布基礎を高くして雨水の跳ね返りを避けるなど設計上にくふうを凝らしています（写真－5）。

【写真－5】 長いひさしと高い床

【表－1】 素材の比較耐久性

樹　種	辺心材別	耐久性
エゾマツ	辺材 心材	125 136
カラマツ	辺材 心材	141 166
ス　ギ	辺材 心材	125 166
ヒ ノ キ	辺材 心材	173 174
サ ワ ラ	辺材 心材	170 174
アスナロ	辺材 心材	174 174
ブ　ナ	辺材 心材	100 117

耐久比 = $W / W_0 \times 100$

W　: 100 －（供試材の重量減少率）

W_0 : 100 －（ブナ辺材の重量減少率）

松岡、庄司：国立林試研報 No.123, 137（1960）から作成

【写真－6】 野外暴露試験

【表－2】 土壌表面に置いた防腐処理材のナミダタケに対する防腐性能

（北海道林産試験場のデータによる）

防　腐　剤	菌糸生長		重　量 減少率 (%)	強　度 減少率 [c] (%)	曲げ強度 (kgf／cm²)
	土壌表面 [a]	供試土台 [b] 表　面 (%)			
クロム・銅・ヒ素系	＋	54.9	0	0	528
クレオソート油	－	0	0	0	449
クロルタフタリン系	－	0	0	0	504
有機スズ系	＋	1.3	0	0	430
ブロム化フィノール系	＋	31.3	6.1	30.3	332
無 処 理	＋＋	87.3	26.6	35.1	151

a）－：生長なし、＋：生長、＋＋：旺盛に生長

b）木口を除く土台表面積に対する菌糸生長の認められた面積

c）暴露前後のヤング率から求めた。

4. 耐久性（耐久性）試験の方法は？

日本には、防腐処理された製品に対する規格や防腐剤の防腐効力試験はあるのですが、実用上の耐用年数や防腐期間の優劣を判定するための確立された試験方法はありません。

①最も確かなのは実際に使用してみることです、条件と時間をかけてやることで実際に野外に試験材を設置して耐候性を観察する方法です。木杭、防音壁や木レンガなどについて当所でも防腐処理の試験をおこないました（写真－6は外壁の野外暴露試験の風景）。

②シロアリ、ナミダタケなどは特別な飼育環境をつくって試験材を置き、重量の減少率で耐生物劣化を判断する方法があります。オオウズラタケやカワラタケなどの強い腐朽力をもつ菌は防腐剤の防腐効力試験に用いられています。前述の③①はよい方法ですが、結論を出すまでに時間がかかるのが欠点です。耐光性、寸法安定性などは人工的な環境をつくって劣化を促進させる方法もあります。ウェザーメーターは太陽光線に近い波長分布をもつキセノンランプを用い、数ヵ月で数年分の光を暴露するもので、併せて降雨・霧の条件や昼夜サイクルもつくりだすものです。これは自動車の塗装や内装や家電製品などの金属・プラスチック製品に対する試験に由来するものです。しかしあくまでも人工的な環境であること、耐生物性はわからないこと、また降雪・積雪や風化の条件までは無理です。

当所では主として①と③の方法について、木材特にカラマツ材を外に使うための基礎的なデータを得るべく耐候性の試験にとりくんでいます。

（木材部　吉野）