

# 木材腐朽の定量的な予測のための数値解析モデルに関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 環境科学部環境グループ

## 研究の背景・目的

木材を用いる建築物における耐久性を確保するためには、主たる劣化要因である腐朽を防ぐことが重要です。腐朽対策としては薬剤処理のほか、木材を濡れや結露から守ることや通気によって乾燥を図ることなどが考えられますが、現状ではどのような環境下で腐朽が発生し、どの程度の速度で進行するかについての把握が定量的にできていないために、実際に、高含水状態が「どの程度であれば許容されるのか」について明確に把握できていません。

本研究は、木材腐朽の進行と腐朽による強度等の木材の物性の変化を定量的に予測するための数値解析モデルの構築を目的とします。

## 研究の概要・成果

本研究では、様々な温度及び水分条件下における腐朽実験を行い、実験で得られたデータ等を基にして木材腐朽予測のための数値解析モデルの構築を行います（図1）。

文献調査等から、木材腐朽予測モデルの基本的な考え方を組み立て、腐朽が進行するような高温な材料を解析するためには水分化学ポテンシャルを用いた熱水分同時移動方程式を適用することが適切であり、これに木材腐朽現象を関数として組み込むことが妥当であることを整理しました（図2）。

また、様々な温度及び湿度条件下における腐朽の発生や進行状況を把握するための実験を進めています（図3）。本研究では、腐朽状況を定量的に観察するために実験室実験を行っていますが、不特定の菌種に対しての木材小試験片の腐朽状況を観察するために、恒温恒湿槽内に設置する無殺菌土壌に試験片を暴露し、形状や木目が異なる試験体の腐朽を測定しています（表1）。

腐朽の進行状況は試験体の質量減少から把握することができます。各ケースの実験結果から、温度及び湿度条件が及ぼす質量減少速度への影響のほか、腐朽現象の材料内での分布についてのパラメータを取得しています。

## 今後の展開

今後、実験結果を蓄積していき、木材腐朽予測モデルのためのパラメータを整備します。また、木材腐朽の数値計算と実験結果の比較から数値計算の妥当性を検証し、木材腐朽予測モデルを構築していきます。

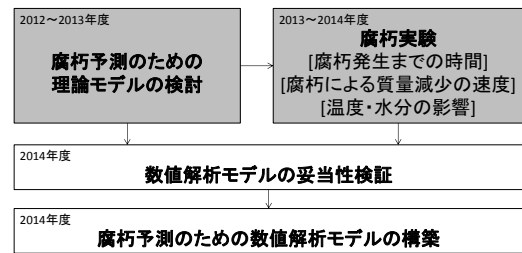


図1 研究フロー

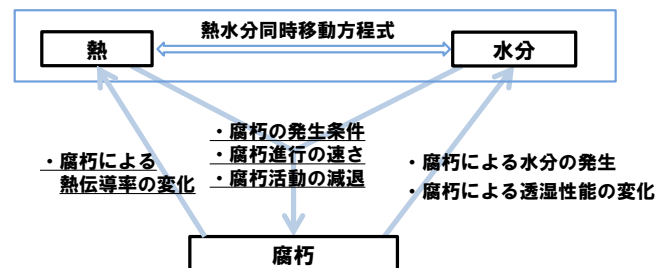


図2 熱水分同時移動方程式と木材腐朽関数

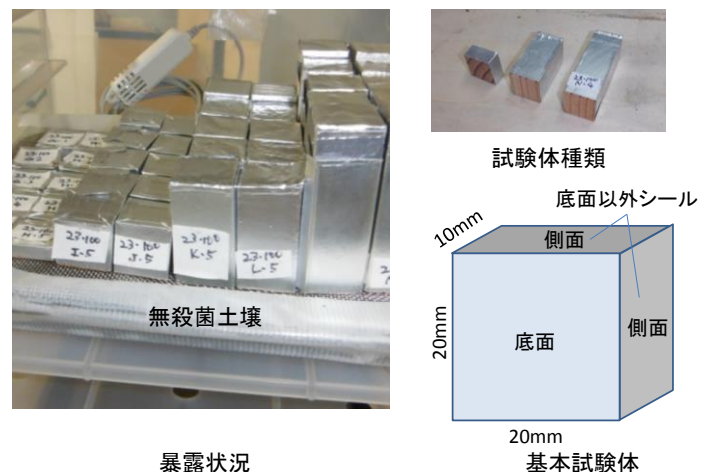


図3 木材腐朽実験※

※ JIS K 1571 のファンガスセラー試験を基とした試験方法

表1 実験ケース

| 温度    | 10℃ | 23℃ | 27℃ | 30℃ | 40℃ |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 相対湿度  |     |     |     |     |     |
| 70.0% | ○   | ◎   |     | ○   |     |
| 90.0% |     | ○   |     |     |     |
| 97.5% | ○   | ◎   | ○   |     | ◎   |
| 99.9% |     | ○   |     | ○   |     |

○：単一の試験体サイズで実験

◎：複数の試験体サイズで実験