

# 木材の耐用年数に関する研究

## －無処理木材の野外耐久性についてⅡ－

金田利之

### 1. はじめに

木材加工技術センターでは木材の野外耐久性を把握するため、県内各地の代表的な気候条件下に野外試験地を設置して、無処理木材及び保存処理木材の野外耐久性を経年的に追跡調査している。

本報では、前報<sup>1)</sup>に引き続き無処理木材のうち公共土木工事などでの利用が想定される丸太杭及び丸棒加工杭の野外耐久性について報告する。

### 2. 材料及び方法

#### 1) 試験地

野外試験地は、前報と同じく県内を3地域（北部・中部・南部）に分け、各地域に1～2箇所の試験地を設置した。各野外試験地の概要及び位置図、各野外試験地の気象データ等については、前報を参照されたい。

#### 2) 材料

試験体は、末口径が約100mm、長さが600mmの丸太杭及び丸棒加工杭とし、1条件あたり9～10本を使用した。使用した樹種は、ヒノキ、スギ及びアカマツの3樹種であり、各樹種の皮付き丸太杭、皮剥丸太杭及び丸棒加工杭を供試した。ただしアカマツについては、皮付き丸太杭のみとした。

#### 3) 調査方法

調査は、JIS K 1571<sup>2004</sup>「木材保存剤の性能試験方法及び性能基準」の野外試験に準拠して実施した。すなわち、試験体を長さの半分まで地面に埋め込んで設置し、全ての試験体を毎年1～2回引き抜き、試験体の頂部、地際部および地中部で被害度を判定した。被害度の判定は、目視及び触診によって行い、第1表に示す林野庁林業試験場（現：独立行政法人森林総合研究所）が行う基準に従い0～5の6段階で評価した。

各材料の耐用年数は、地際部における平均被害度を長谷川ら<sup>2)</sup>によって提案された式（1）に代入して杭の被害経過を表す近似曲線を算出し、その近似曲線から平均被害度が3.5に達した時点

を野外耐用年数とした。

$$\text{被害度} = 5 \times (1 - \exp(-kt))^{1/(1-m)} \quad \dots \text{式 (1)}$$

k : 速度に関するパラメータ

t : 経過時間

m : 速度変化パターンに関するパラメータ

第1表 被害度判定基準

被害度	観 察 状 態
0	健全
1	部分的に軽度の虫害、または腐朽
2	全面的に軽度の虫害、または腐朽
3	2の状態の上に部分的に激しい虫害、または腐朽
4	全面的に激しい虫害、または腐朽
5	虫害または腐朽により形が崩れる

### 3. 結果及び考察

#### 1) ヒノキ皮付き丸太杭の被害経過

各野外試験地におけるヒノキ皮付き丸太杭の被害経過を第1図に、各野外試験地におけるヒノキ皮付き丸太杭地際部の被害度の推移を第2図に示した。被害経過は試験地により違いが見られるが、概ね地際部が最も早く進行していた。また、各試験地とも頂部の被害が比較的早く進行していた。林業試験場や農業試験場では、雑草の成長が旺盛であり、調査時に草刈りを行わないと試験体を取り出せない状態にある。杭試験体は、草で覆われると湿度の高い状態が続きやすく、地上部の劣化が早くなるという報告<sup>3)</sup>があることから、このような結果になったと考えられる。しかし、21世紀の森や笠岡湾干拓対策班粗飼料基地では杭試験体が雑草に覆われることはない。これらの試験地でも頂部の被害が比較的早く進行していた。これは、試験体に樹皮が付いているため地上部の乾燥が抑えられ、ある程度水分が保持された状態となり腐朽菌が活動しやすい環境にあったためではないかと考えられるが、この点については更に調査が必要である。

野外耐用年数は、3. 1～5. 2年の範囲にあり、試験地により違いが見られた。これは、各試験地における気象及び土壌条件等の違いにより、杭の被害速度が異なったためと考えられる。

#### 2) ヒノキ皮剥丸太杭の被害経過

ヒノキ皮剥丸太杭の被害経過を第3図に、地際部における被害度の推移を第4図に示した。被害経過は皮付き丸太杭と同様、概ね地際部が最も早く進行していた。また、皮付き丸太杭と比較して

頂部の被害の進行が緩やかであった。これは試験体に樹皮が付いていないため地上部が乾燥し、腐朽菌が活動しにくい環境になったためと考えられるが、この点についても更に調査が必要である。

野外耐用年数は、まだ未定の試験地もあるが、2.9～7.0年以上の範囲にあり、試験地により違いが見られた。これは、各試験地における気象及び土壌条件等の違いにより、杭の被害速度が異なったためと考えられる。また、野外耐用年数について皮付き丸太杭と比較してみると、概ね同程度か若干長くなっていた。

### 3) ヒノキ丸棒加工杭の被害経過

第5図にヒノキ丸棒加工杭の被害経過を、第6図に地際部における被害度の推移を示した。被害経過は、皮付き丸太杭や皮剥丸太杭と同様、概ね地際部が最も早く進行していた。

野外耐用年数は、未定の試験地もあるが、3.5～7.0年以上の範囲にあり、試験地により違いが見られた。これも皮付き丸太杭や皮剥丸太杭と同様、各試験地における気象及び土壌条件等の違いにより、杭の被害速度が異なったためと考えられる。また、野外耐用年数について皮付き丸太杭と皮剥丸太杭と比較してみると、すべての試験地で丸棒加工杭の方が長くなっていた。

### 4) スギ皮付き丸太杭の被害経過

スギ皮付き丸太杭の被害経過を第7図に、地際部における被害度の推移を第8図に示した。被害経過は、試験地により違いは見られるが概ね地際部が最も早く進行しており、次に地中部、頂部の順番であった。しかし高冷地農業技術センターでは、頂部、地際部及び地中部の3部位の被害が急激に進行していた。この試験地にはヤマトシロアリが生息しており、ヤマトシロアリによる食害が短期間で進み、3部位の被害が急激に進行したためである。

野外耐用年数は、4.1～6.0年の範囲にあり、試験地により違いが見られた。これは、ヒノキの場合と同様、各試験地における気象及び土壌条件等の違いにより、杭の被害速度が異なったためと考えられる。

### 5) スギ皮剥丸太杭の被害経過

第9図にスギ皮剥丸太杭の被害経過を、第10図に地際部における被害度の推移を示した。被害経過は、試験地により違いが見られるが、概ね地際部が最も早く進行しており、次に地中部、頂部の順番であった。しかし21世紀の森では、地中部の被害の進行が地際部と同程度であった。この試験地は水はけの悪い箇所があり、地中部で軟腐朽菌が発生していることから、地中部の被害が進行したものと考えられる。

野外耐用年数は、4.1～6.5年の範囲にあり、試験地により違いが見られた。これも各試験地における気象及び土壌条件等の違いにより、杭の被害速度が異なったためと考えられる。また、

野外耐用年数について皮付き丸太杭と比較してみると、概ね同程度であった。



写真1 軟腐朽菌による杭の被害状況

#### 6) スギ丸棒加工杭の被害経過

スギ丸棒加工杭の被害経過を第11図に、地際部における被害度の推移を第12図に示した。被害経過は、概ね地際部が最も早く進行しており、次に地中部、頂部の順番であった。しかし21世紀の森では、地中部の被害の進行が地際部と同程度であった。これも地中部で軟腐朽菌が発生したため、地中部の被害が進行したものと考えられる。

野外耐用年数は、4.3～6.3年の範囲にあり、試験地により違いが見られた。これも各試験地における気象及び土壌条件等の違いにより、杭の被害速度が異なったためと考えられる。また、野外耐用年数について皮付き丸太杭と皮剥丸太杭と比較してみると、概ね同程度であった。

#### 7) アカマツ皮付き丸太杭の被害経過

アカマツ皮付き丸太杭の被害経過を第13図に、地際部における被害度の推移を第14図に示した。被害経過は、概ね地際部が最も早く進行しており、次に地中部、頂部の順番であった。

野外耐用年数は、2.9～5.3年の範囲にあり、試験地により違いが見られた。これも各試験地における気象及び土壌条件等の違いにより、杭の被害速度が異なったためと考えられる。

### 4. まとめ

県内5カ所に野外試験地を設置して、無処理木材（丸太杭及び丸棒加工杭）の野外耐久性を経年的に調査した結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) ヒノキの野外耐用年数は、皮付き丸太杭が3.1～5.2年、皮剥丸太杭が2.9～7.0年以上、丸棒加工杭が3.5～7.0年以上であった。

2) スギの野外耐用年数は、皮付き丸太杭が4.1～6.0年、皮剥丸太杭が4.1～6.5年、丸棒加工杭が4.3～6.3年であった。

3) アカマツの野外耐用年数は、皮付き丸太杭が2.9～5.3年であった。

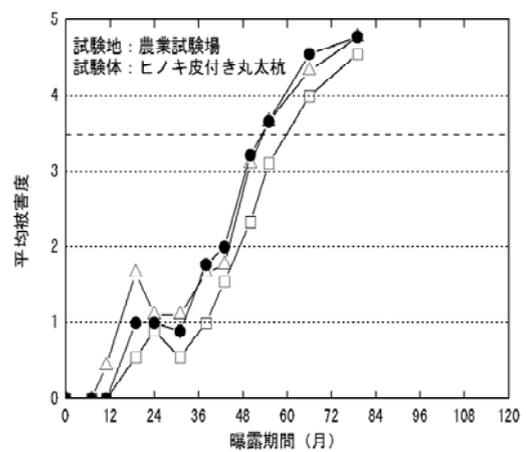
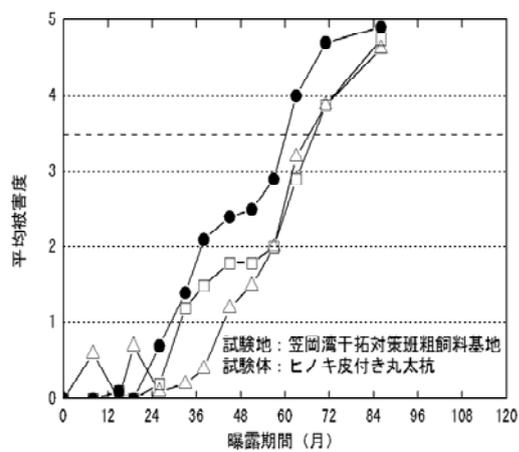
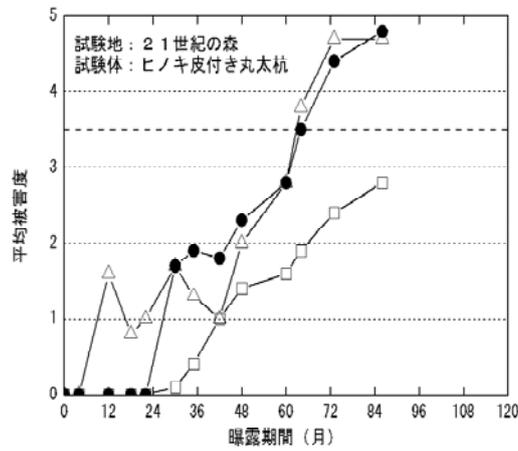
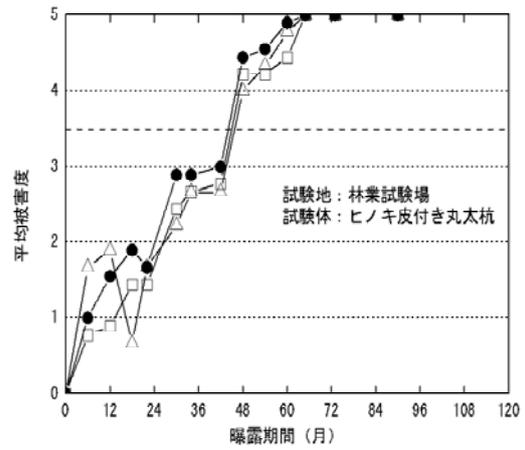
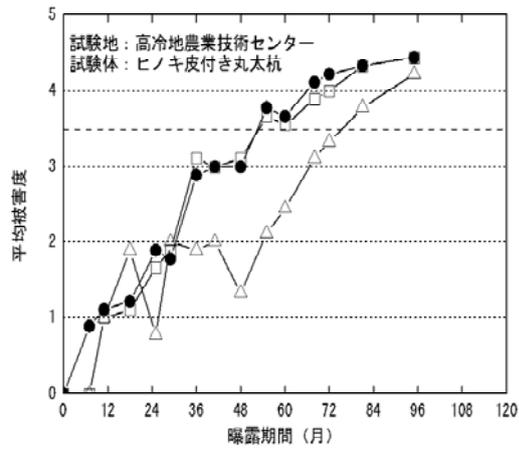
ただし、この結果については、以下の点に注意が必要である。

- ①この結果は各野外試験地における結果であり、他の場所では異なる結果になる可能性がある。
- ②試験体の断面が末口径約100mmであり、他の大きさや形状では異なる結果になる可能性がある。
- ③今回の結果は接地条件での地際部の野外耐用年数であり、非接地条件では異なる結果になる可能性がある。

本年度で当課題は終了するが、野外耐用年数に達していない試験体や保存処理木材もあるため、新しい課題の中で今後も調査を継続する予定である。

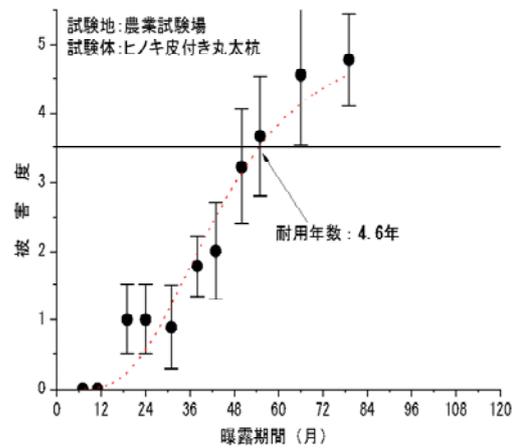
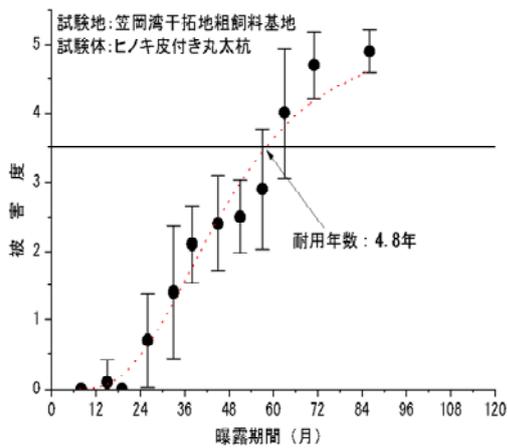
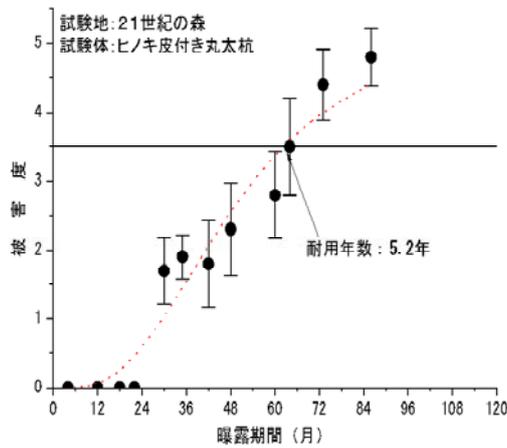
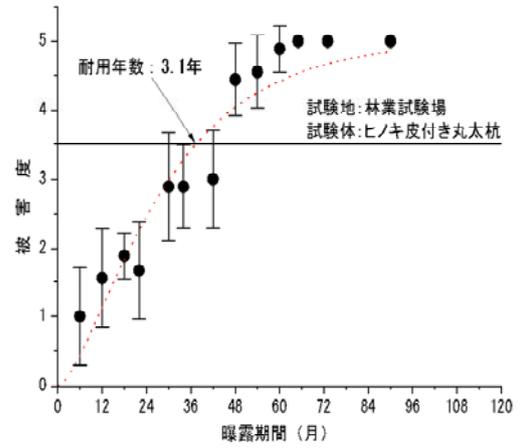
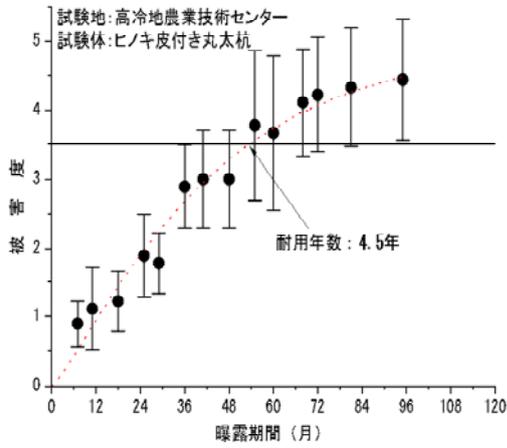
#### <参考文献>

- 1) 金田利之：平成20年度岡山県木材加工技術センター業務報告(2009)
- 2) 長谷川益夫：木材保存に関わる気候指数，木材保存，22(5)，246-253(1996)
- 3) 酒井温子：明日香実験林，野外杭試験報告（第7報）試験地，樹種および防腐処理による被害状況の違い，奈良県森技セ研報，30，27-38(2000)

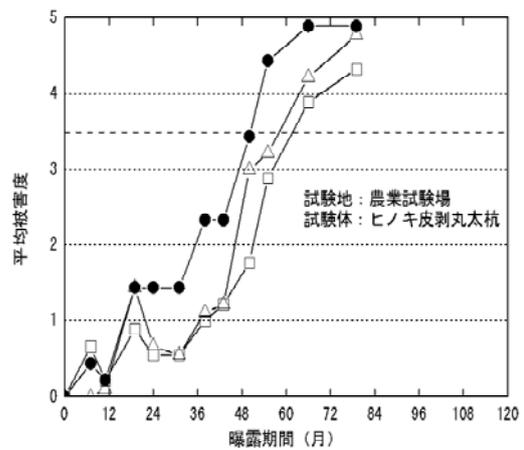
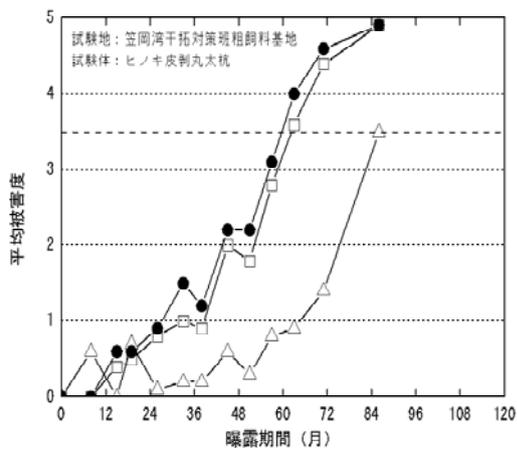
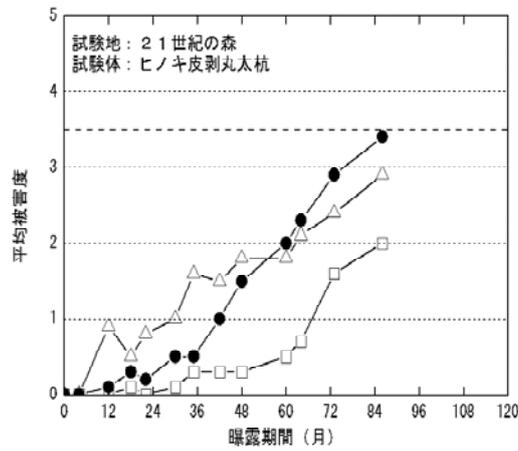
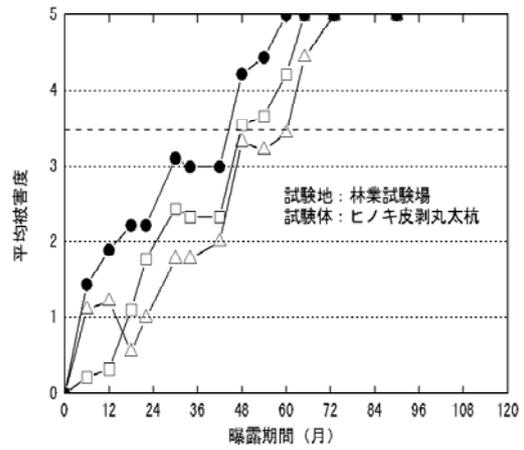
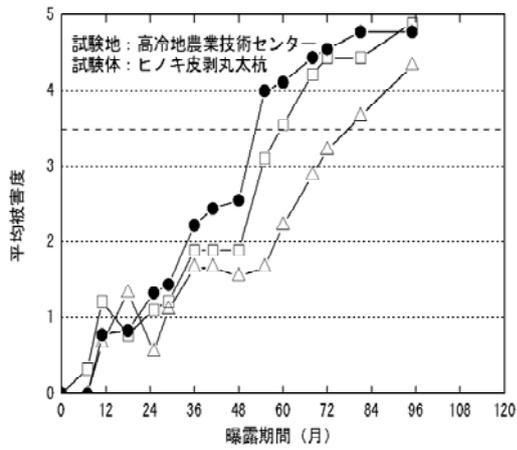


第1図 ヒノキ皮付き丸太杭の被害経過

△：頂部、●：地際部、□：地中部

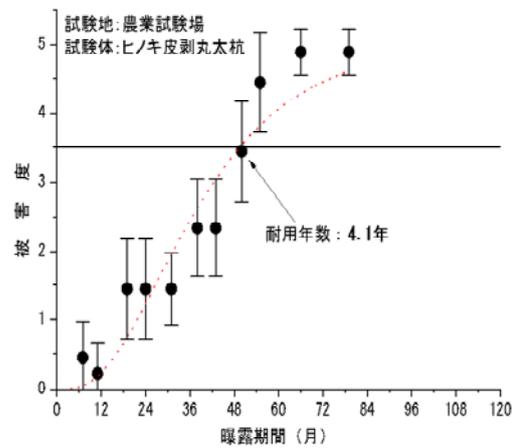
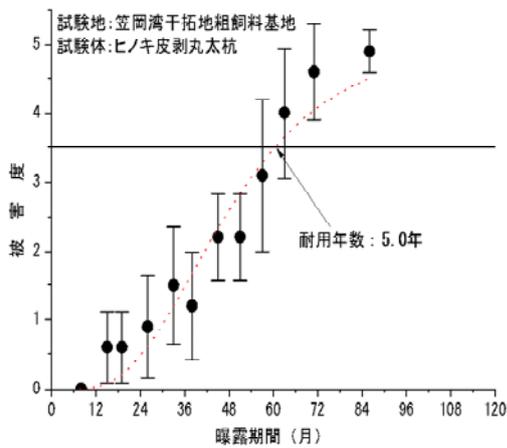
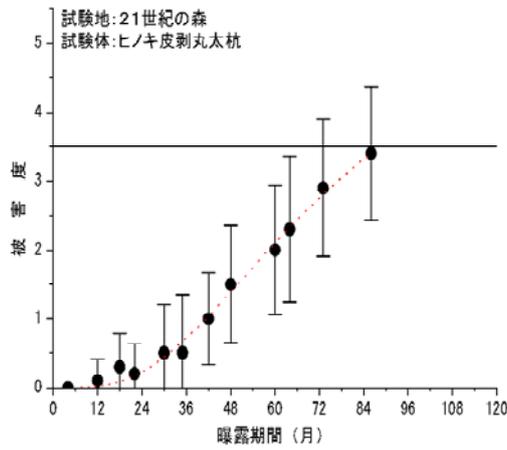
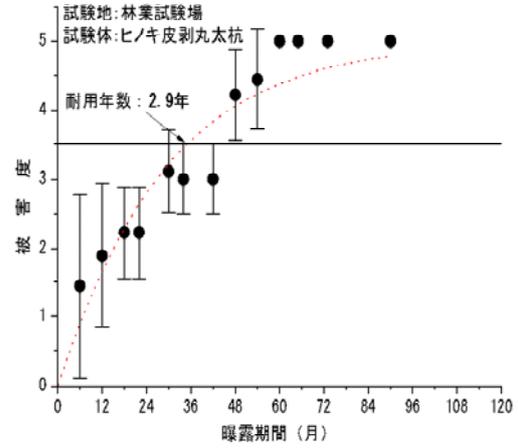
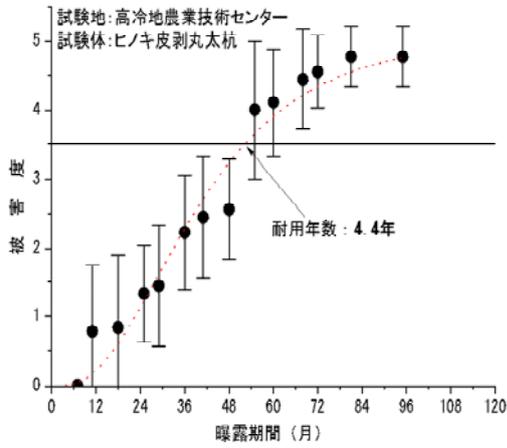


第2図 ヒノキ皮付き丸太杭地際部における被害度の推移

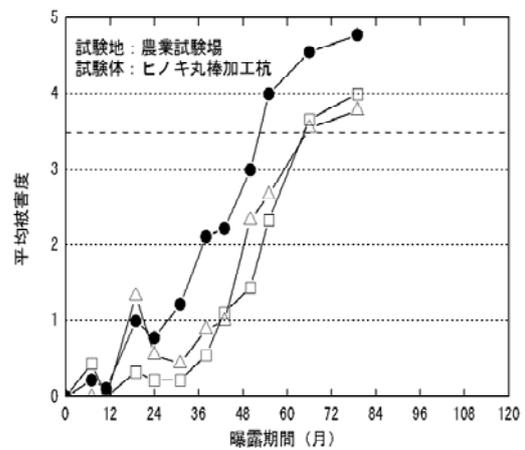
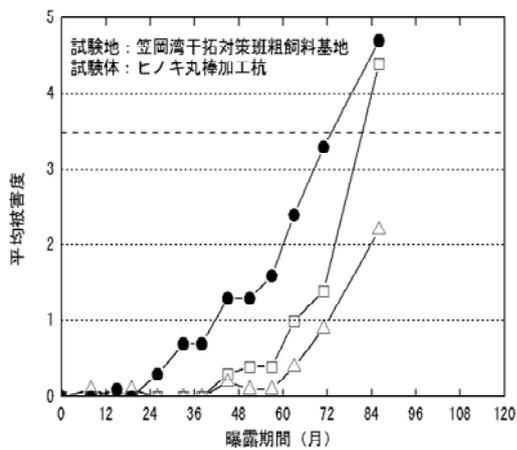
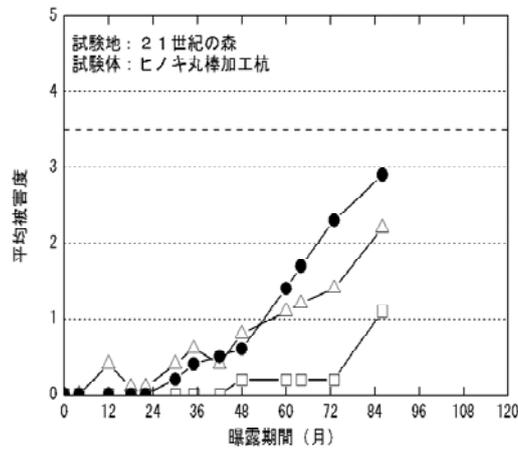
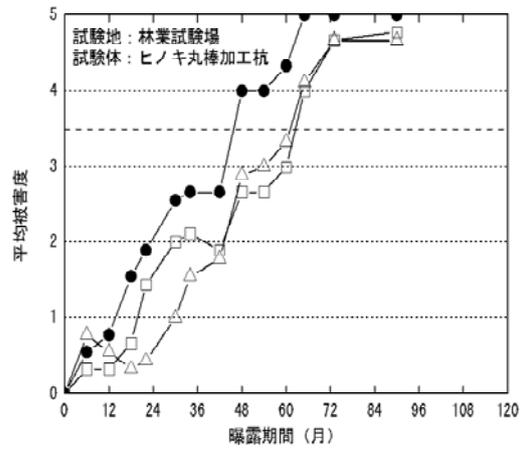
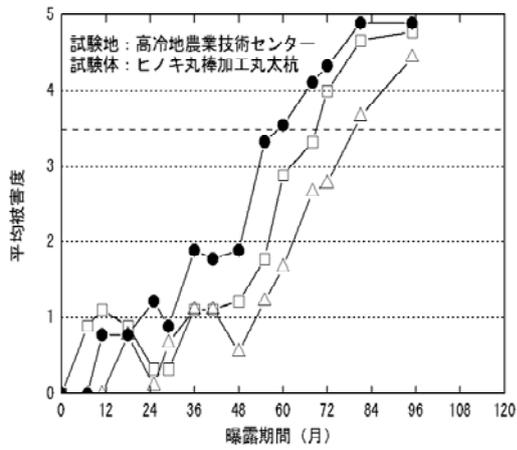


第3図 ヒノキ皮剥丸太杭の被害経過

△：頂部、●：地際部、□：地中部

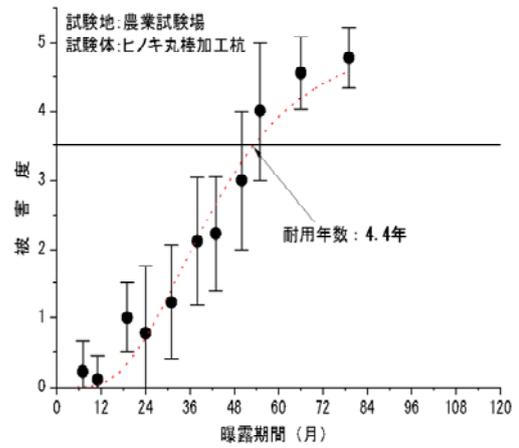
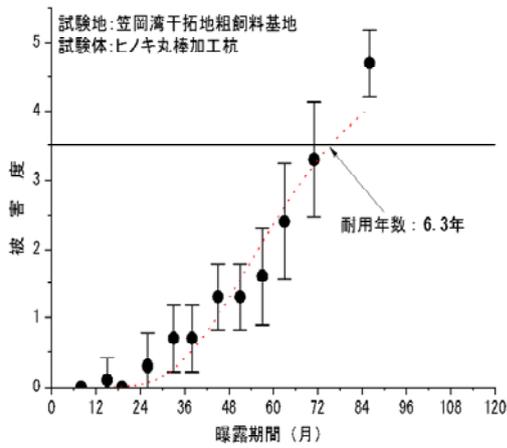
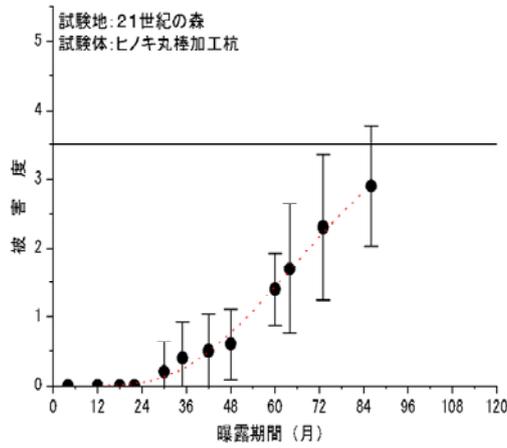
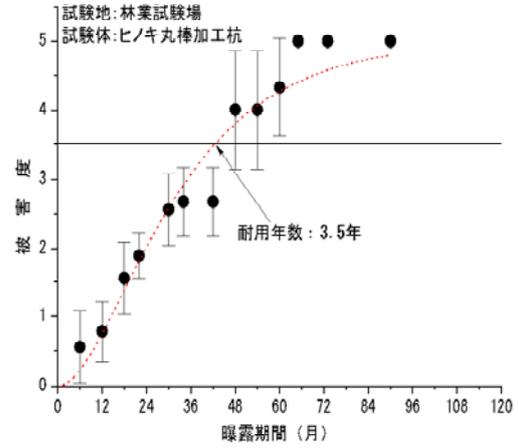
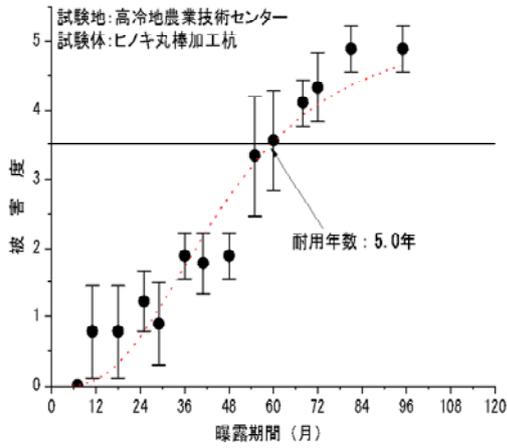


第4図 ヒノキ皮剥丸太杭地際部における被害度の推移

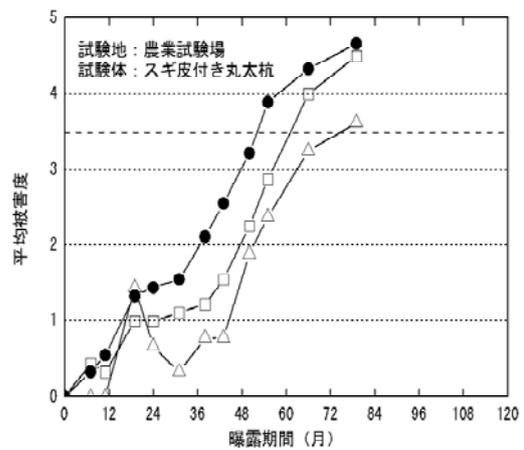
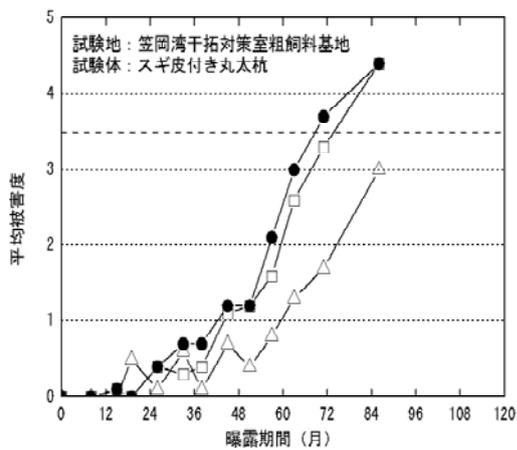
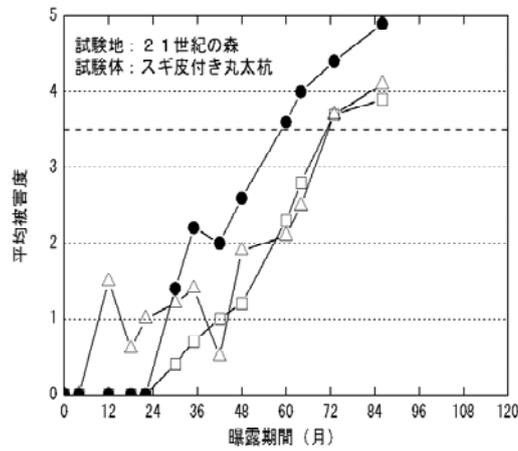
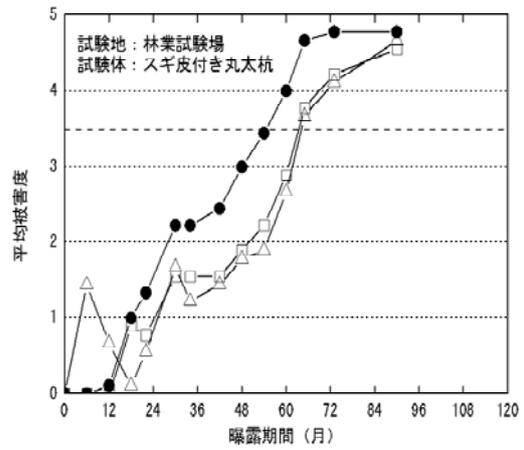
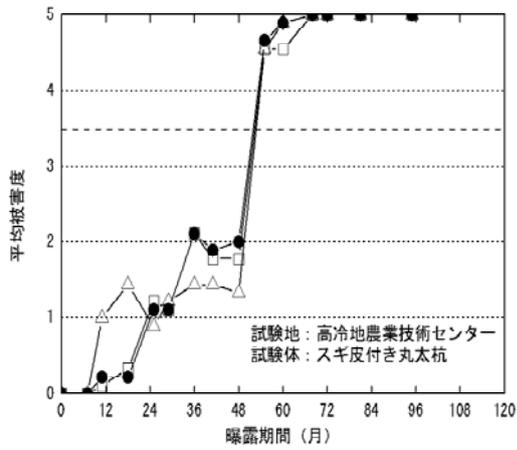


第5図 ヒノキ丸棒加工杭の被害経過

△：頂部、●：地際部、□：地中部

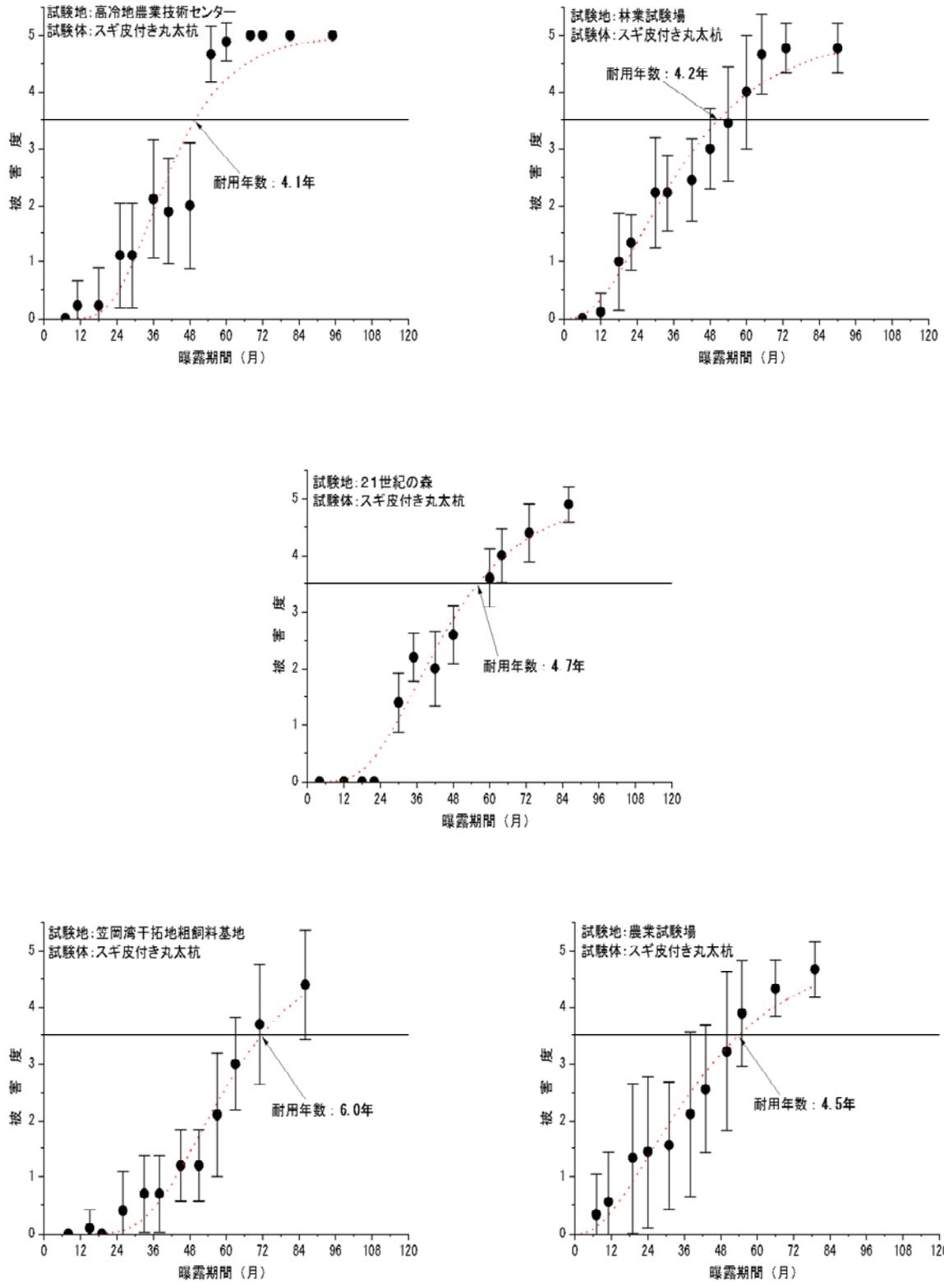


第6図 ヒノキ丸棒加工杭地際部における被害度の推移

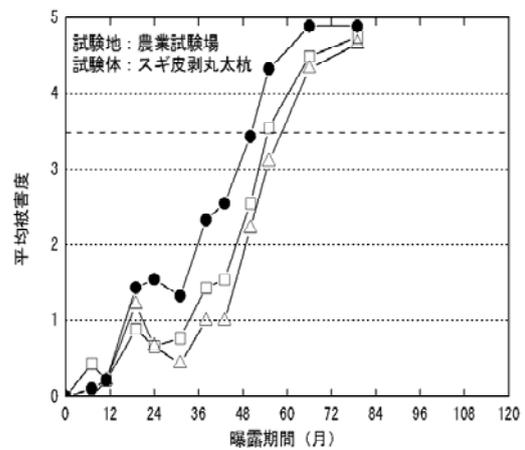
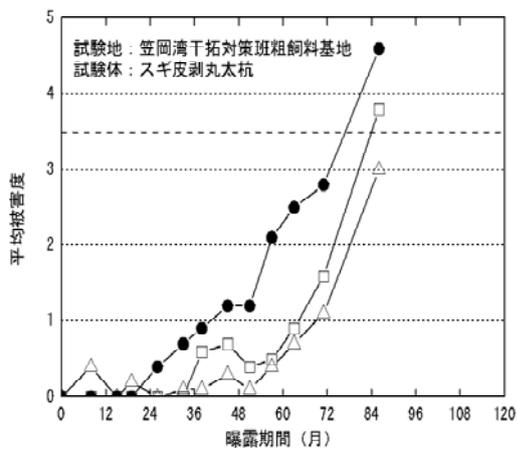
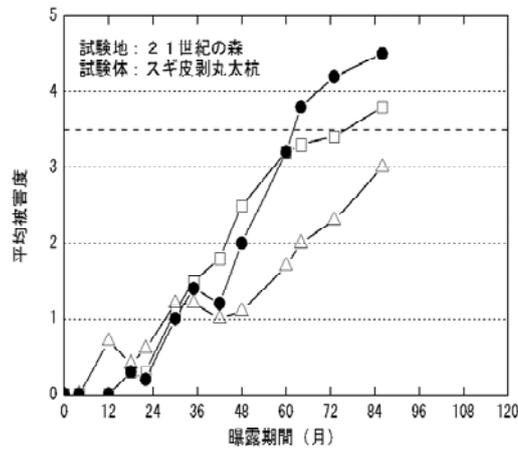
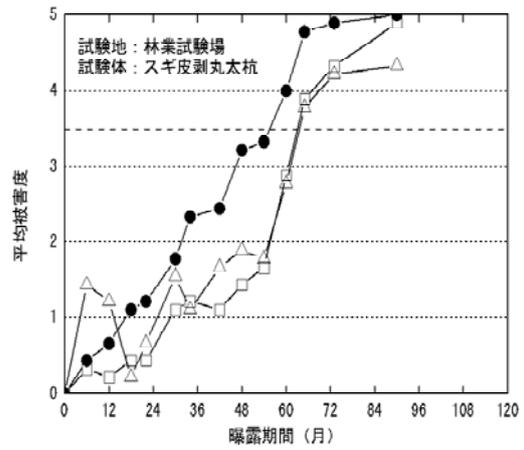
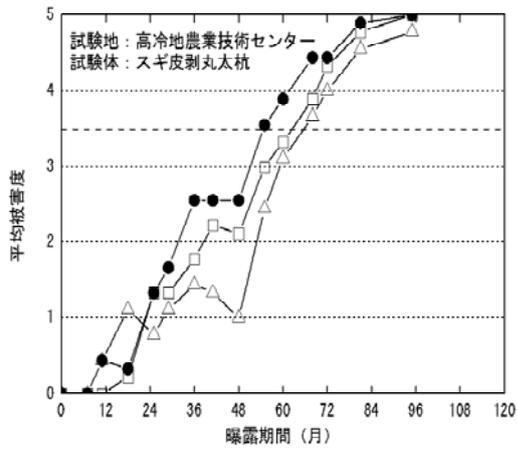


第7図 スギ皮付き丸太杭の被害経過

△：頂部、●：地際部、□：地中部

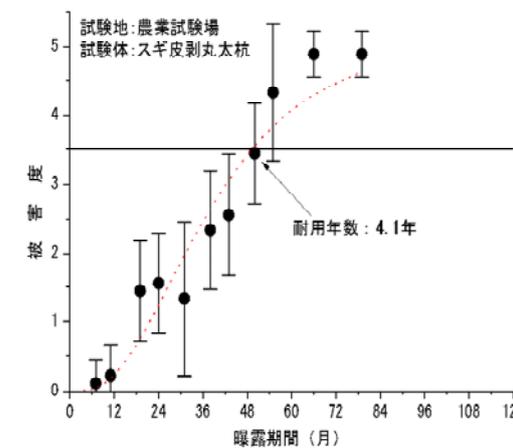
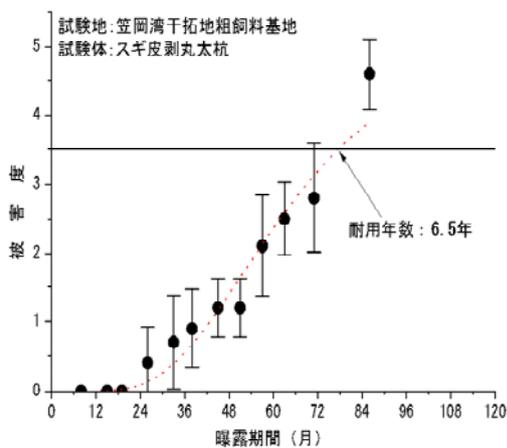
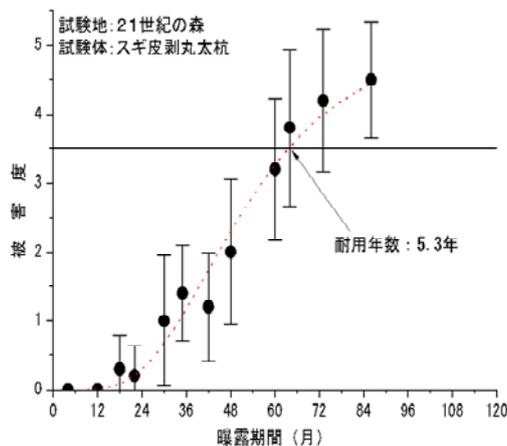
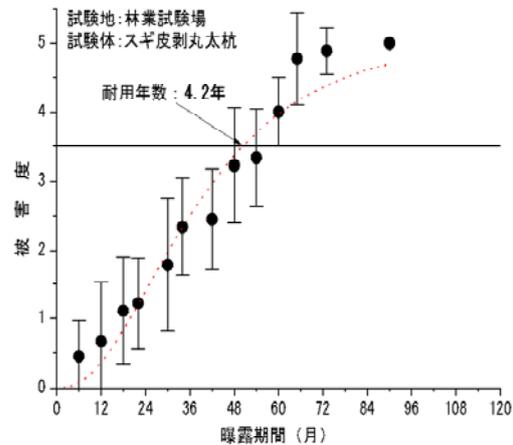
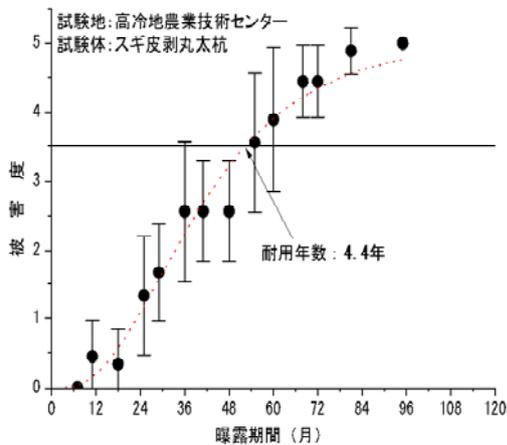


第8図 スギ皮付き丸太杭地際部における被害度の推移

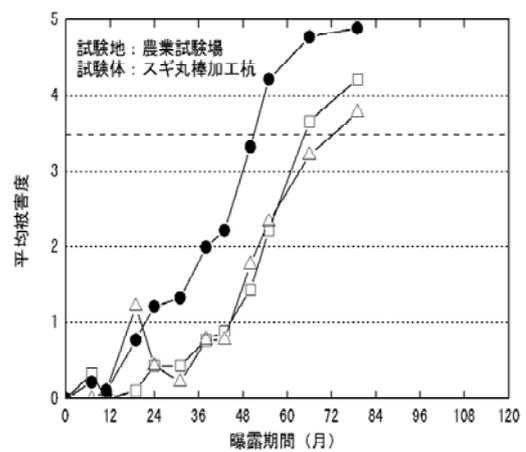
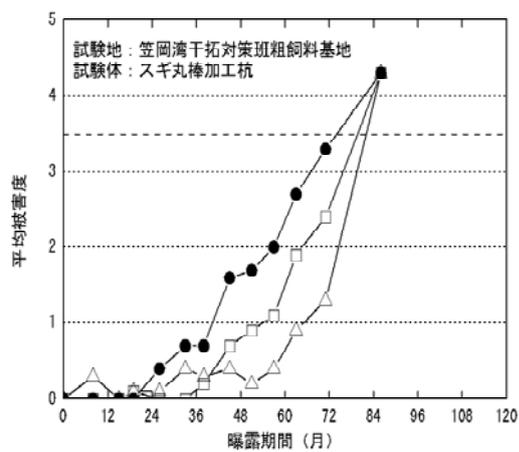
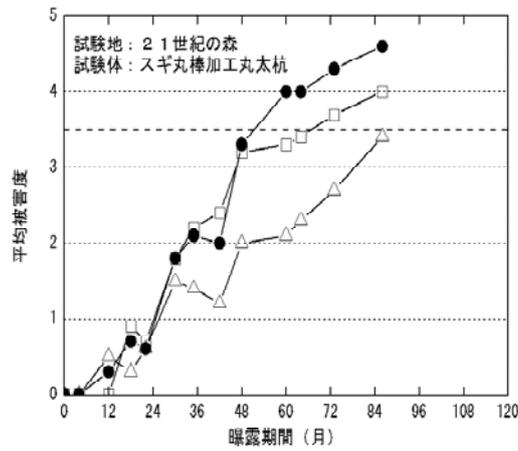
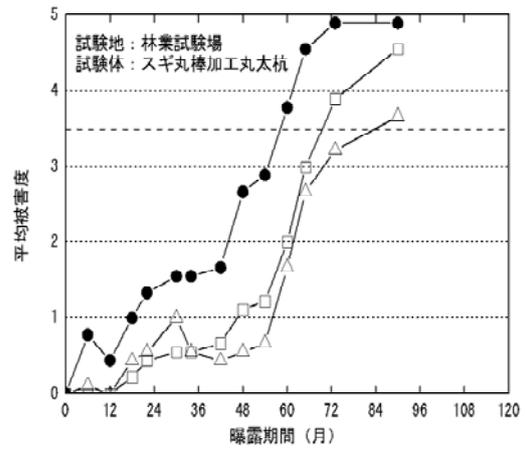
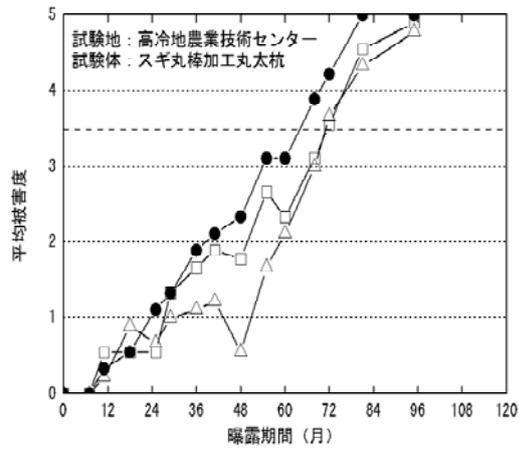


第9図 スギ皮剥丸太杭の被害経過

△：頂部、●：地際部、□：地中部

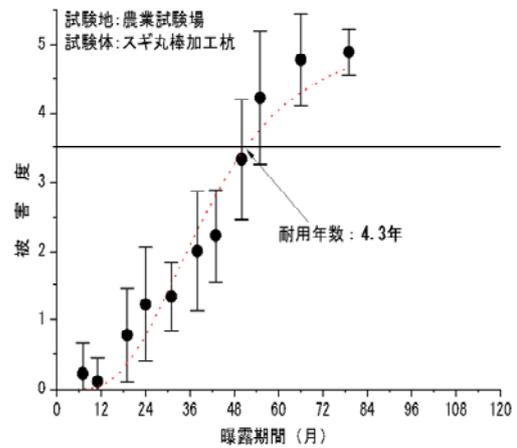
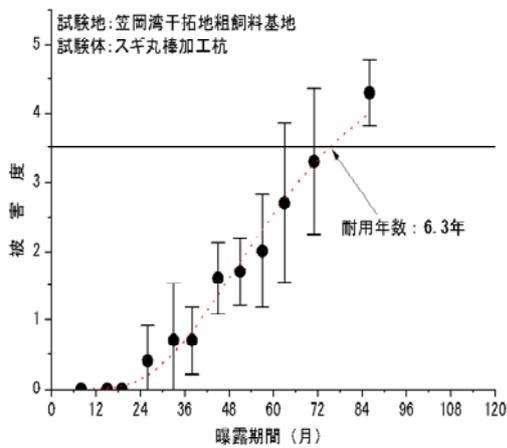
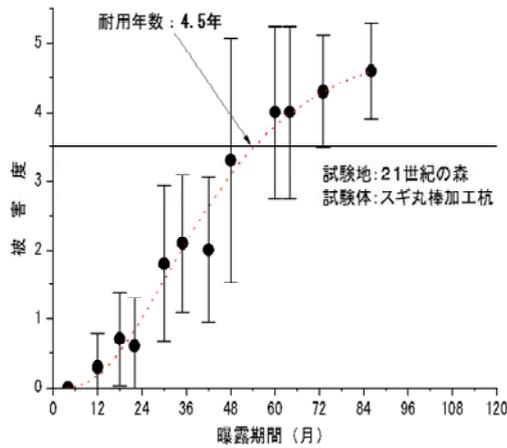
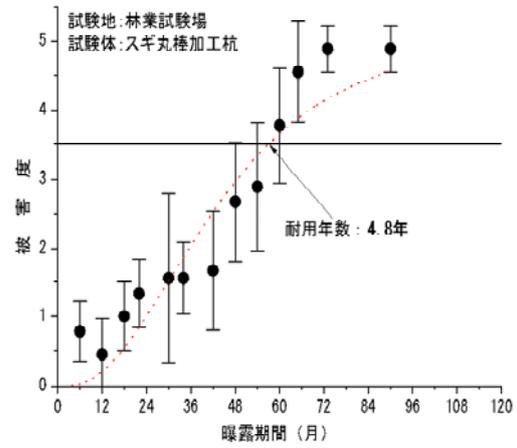
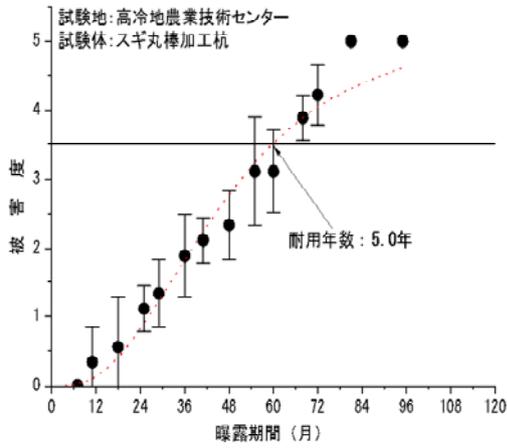


第10図 スギ皮剥丸太杭地際部における被害度の推移

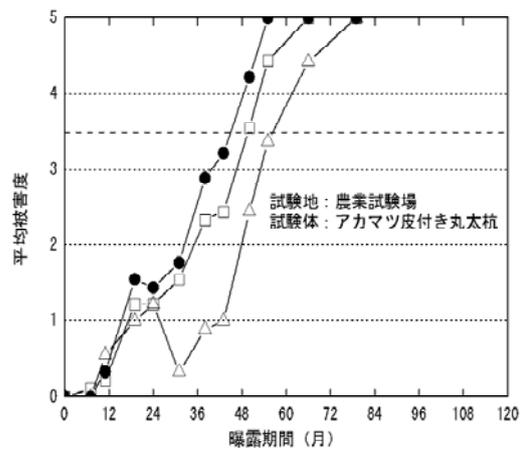
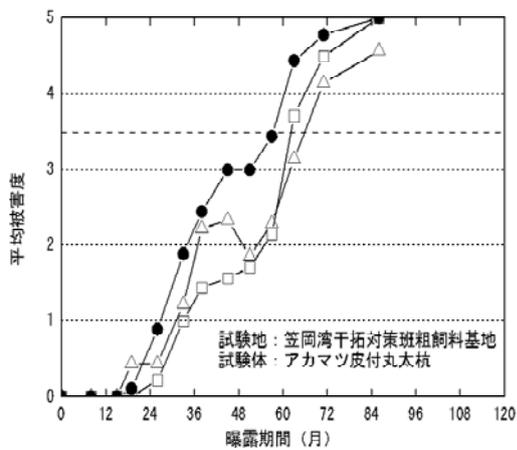
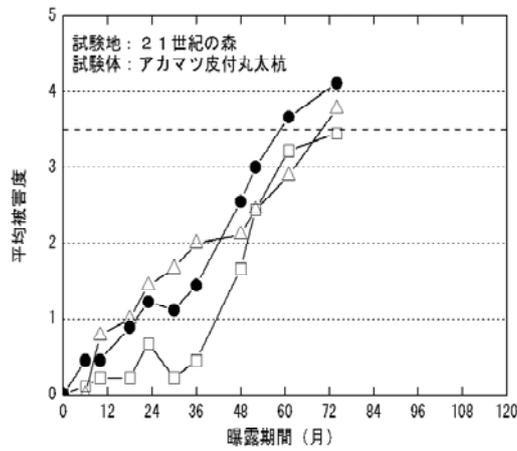
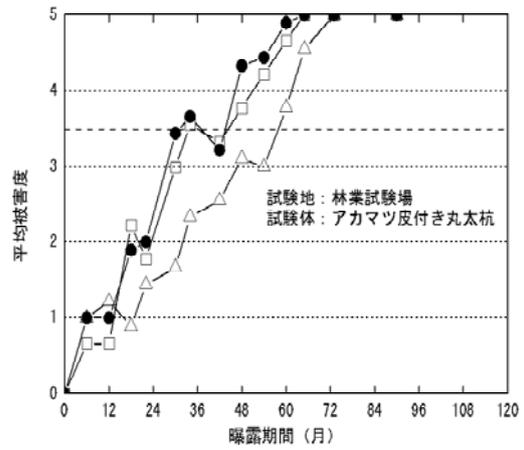
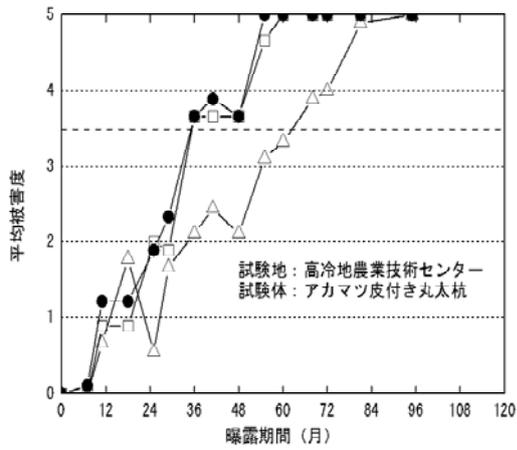


第11図 スギ丸棒加工杭の被害経過

△：頂部、●：地際部、□：地中部



第 1 2 図 スギ丸棒加工杭地際部における被害度の推移



第13図 アカマツ皮付き丸太杭の被害経過

△：頂部、●：地際部、□：地中部

