

木材の劣化防止に関する工学的研究

教 授 井 上 嘉 幸

1. 研究の概要

木材の劣化防止は、緑の環境の保全すなわち国土および人間環境の保全上極めて大切であり、森林のもつ多面的機能を調和的に利用する方策を確立する上からも重要な研究課題であり、とくに木造住宅の高耐久化が重視されている。一方劣化防止剤の安全性については、環境問題を起さないことが必要である。木材中における薬剤と木材組成成分との反応にもとづく定着型木材劣化防止剤の開発は、この課題に対する最も有効なアプローチの一つと考えられ、また、この分野において従来全く検討されていない界面化学的手法を導入することは今後の発展に寄与するものと考えられる。木材の内部および外部結露は、微生物劣化に著しい相関があり、結露センサー、温湿度センサーなどを用いて結露と微生物劣化の関係について研究を進めた、クロルデンによる土壌処理については、土壌中の分析法、クロルピリホス、ホキシムおよびカルホスなどと比較し、残効性および定着性の検討を行った、ピレスロイド系殺虫剤を含む多くの薬剤について、室内および野外試験を行い、新しい防菌防虫剤の開発を行った。木材資源の保護に関する研究は、とくに発展途上国の緑の保護につながり、また、永遠に人類に奉仕しつづける再生産可能な資源としての木材を、次世代に残すための技術の確立上重要な研究である。

(1) 木材保護領域における界面動電現象に関する研究

はじめに、木材の流動電位測定方法について検討し、経時変化の原因を明らかにするとともに測定方法を確立した。木材の腐朽過程において、とくに腐朽材の流動電位を検討し、セルロースの分解にもとづくよりも、リグニンの分解によって流動電位が小さくなることを見出し、さらに水和との関連性を検討した。防腐防虫処理木材の界面動電現象については、銅・クロム・ヒ素系およびフッ化物・フェノール系薬剤で処理した試験体を調べた結果、前者のうち、とくに酸化物型はほぼ一定したゼータ電位を示し、木材中における定着性の良好なことが明らかになった。

(2) 有機薬剤の吸着および定着性

ケイ素を含む第4級アンモニウム化合物、塩化ベンザルコニウムおよび塩化銅アンモニウムなどを用い、木材に対する吸着および定着性を調べ、3種の薬剤は、濃度によって著しく相違する挙動を示すことを明らかにした。

(3) 高性能防腐防蟻塗料の開発研究

処理木材の含水率 (Y) と腐朽度 (X) との間には、 $Y=0.07X+20$ が適用でき、また、新ピレスロイドおよび数種の有機ヨード系化合物について室内および野外試験を行い、パーメスリンの効力を確認するとともに、ヨード系の新規化合物を開発した。

(4) 木材の結露と微生物劣化

3神社より結露の発生した部材を調べ、微生物の分離を行い、16種のかび類を分離し、同定を行った。その結果、Pen. 属および Asp. 属の検出頻度の著しいことが明らかになった。また、ヒートブリッジを応用して、木材内部における結露発生機構を解明した。

(5) クロルデンの分析

土壌中におけるクロルデンの拡散について ガスクロマトグラフィーにより定量するととも

に、クロルデン、カルホス、ホキシムなどと比較した場合の吸着性および定着性を調べ、クロルデンの土壌中の半減期が最も大きいことを明らかにした。

(6) その他、湿潤地生産材の特性、木材の抗蟻性、有機スズ化合物の防腐効力、塗料成分、金属腐食試験、防腐処理材のシステム化などについて検討を行った。

2. 主要な研究業績

(1) 著書

- 1) 井上：「食品工業における洗滌・殺菌技術の実際と品質管理」(共著)，日本衛生技術研究会(1978)
- 2) 井上：「木材工学辞典」(共著)，工業出版(株)(1982)
- 3) 井上：「塗料添加剤の製法・処方・開発」(共著)，pp. 196～215，シーエムシー(株)(1983)
- 4) 井上：“Pesticide Chemistry (collab.) I”，pp. 113～118，Pregamon Press. (1983)
- 5) 井上：「家屋害虫」(共著)，pp. 284～304，井上書院(1984)
- 6) 江崎・岸上・井上(編著)：「水と土と緑のはなし」，技報堂(1985)
- 7) 井上(共著)：「木材保存の歩みと展望」，pp. 3～26，pp. 179～180，pp. 259～274，日本木材保存協会(1985)

(2) 論文

- 1) 井上：防菌防黴処理材のシステム化，防菌防黴学会誌，**8**，pp. 7～12 (1980)
- 2) 橋本・井上：ウルシおよびカシューの塗料成分，塗装工学，**16**，pp. 338～344 (1981)
- 3) Y. INOUE: On the Damage Caused by Termite, House and Household Insect Pest, **11**・**12**，pp. 1～16 (1982)
- 4) 井上他：亜鉛メッキ金属の腐食試験，家屋害虫学会誌，**19**・**20**，pp. 8～13 (1984)
- 5) 柳・井上：社寺床下の微生物劣化，古文化財の科学，**29**，pp. 1～8 (1984)
- 6) 井上他：木材の抗蟻性，家屋害虫学会誌，**21**・**22**，pp. 1～10 (1985)

(3) 報告書

- 1) Y. Inoue *et al.*: Studies on Wood Preservatives (2), Report on Spec. Res. Project on Trop. Agr. Res. Tsukuba Univ., **2**，pp. 95～103 (1983)
- 2) Y. Inoue *et al.*: Studies on Wood Preservatives (3), *ibid.*, **3**，pp. 111～120 (1985)
- 3) 昭和59年度新住宅開発プロジェクト研開発委託事業研究成果報告書，Ⅱ 住宅躯体材料の耐久性向上技術の開発' (1) 高耐久性躯体材料の開発，pp. 1～255 (1985) 通商産業者

(4) 口頭発表

- 1) 玉井・井上他：出土材の化学構造，リグニン化学討論会，pp. 25～28 (1978)
- 2) 井上他：アンモニウム塩と木材の相互作用，木材学会，p. 326 (1985)
他に木材学会発表9編
- 3) 井上他：木材の微生物抵抗性，防菌防黴学会，pp. 22～23 (1983)
他に防菌防黴学会発表5編

(5) 綜説

- 1) 井上：最近の塗料用防かび剤，塗装工，**16**，pp. 48～59 (1981)
- 2) 井上：最近の防菌防黴剤，防菌防黴学会誌，**11**，pp. 207～223 (1983)
- 3) 井上：シロアリ防除における安全対策，しろあり，**48**，pp. 2～12 (1982) 他に綜説8編