

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 林 静怡

木材はセルロース、ヘミセルロース、およびリグニンで組成される生分解性の高分子化合物であり、樹種によって含まれる微量な成分の違いがあり、劣化因子に対する抵抗性が異なっている。木材の耐久性とは防腐・防蟻性及び耐候性能を含め、当初の木材強度が持続する時間の長短である。即ち、水分、酸素、光、生物劣化などの因子を抑制することは、長期間にわたる木材利用、建築や土木などの実際の場面で当たって重要と言える。実際使用においては耐久性に優れるヒノキ等や密度の高い外材、あるいは薬剤による木材保存処理が幅広く使用されている。一方で、既存建築物のメンテナンスによる耐久性向上を図るには塗装手段が有力である。

本研究では、ガラス系塗料などの名称で商品が販売されているケイ酸塩系撥水塗料に着目した。それらは、主にコンクリート表面用撥水性保護塗料として使用され、主成分はナトリウムメチルシリコネート水溶液やメチルシリコンなどである。木材用に関しての知見は限られており、ケイ酸塩系塗料の建築・建材への使用の妥当性を検証することを本研究の目標とした。塗料として使用する際の木材改質効果、加工の利便性、塗装効率、コストなどの実用性に関する課題を克服するように塗料成分を調整し、それらの有効性を実験的に検証している。

論文の構成については、第1章の序論に続き、第2章では塗料の開発経緯を述べ、新しく開発した3種類のケイ酸塩系塗料のイエシロアリに対する忌避効果を確認している。第3章では塗料としての塗布量と塗膜厚さについて塗装速度、圧力と下地木材の含水率などの影響因子を検討している。第4章では防水試験及び耐候試験（ウェザーメータ、野外試験）を行い、3種類のケイ酸塩系塗料のそれぞれの性能を明らかにした。

実験では基本となった有機複合系セラミック樹脂にシリコンオイル等を添加し、防蟻性能と撥水性能の向上を図り、木材表面に対し浸透型、半浸透型、塗膜型の3種類の水性ケイ酸塩系塗料を開発した。開発した塗料は、下塗りと上塗りの2回塗装を原則としている。耐蟻性能試験では、イエシロアリの飼育巣の表土の上に塗装を施したスギの試験体を設置し、無塗装の木材との食害を比較している。木材の耐蟻性はヒノキ、スギ、スプルースの順で高いことが知られているが、本塗料による塗装処理によってスギで重量減少率を約50%低下させること、さらに塗料に殺虫成分であるエトフェンプロクスを添加することにより、加圧注入によるACQ処理木材と同等の高い耐蟻性能を得ている。塗装によって耐蟻性能を向上させることができるということは、既存建物の改修時に現場処理できる方法として特筆され、水性ケイ酸塩系塗料の特徴である無毒性、無臭性、速乾性に加え、シロアリに対する忌避効果が認められることを明らかにした。外壁塗装を前提とした光耐候性を確認するために、ウェザーメータによる劣化促進試験を行っている。木材表面の変色（やけ）、白色化、ひび、割れなどの劣化現象の観察の結果、浸透型、半浸透型

では効果が得られないが、塗膜型については実験後の試験体についても一般的に用いられている油性塗料と同程度の結果を示している。

実験結果を通じて木材塗料として用途を内装用に限れば、水性ケイ酸塩系塗料の優れた性能、すなわち無毒性、無臭性、速乾性、施工性、保管性が確認され、木材表面の撥水性、防汚性、着色を付与できることが確認された。屋外用については、塗膜型のものが良好な結果が得られ、さらに耐蟻性、光劣化防止に効果があることから、今後の実用化について開発の方向性を与える基礎データが得られている。

以上本論文は、水性ケイ酸塩系塗料を木材用に改良し、新しいタイプの塗料としてその塗膜性能、木材の耐用性向上に寄与する効果を実験研究として明らかにした実績が高く評価され、学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。